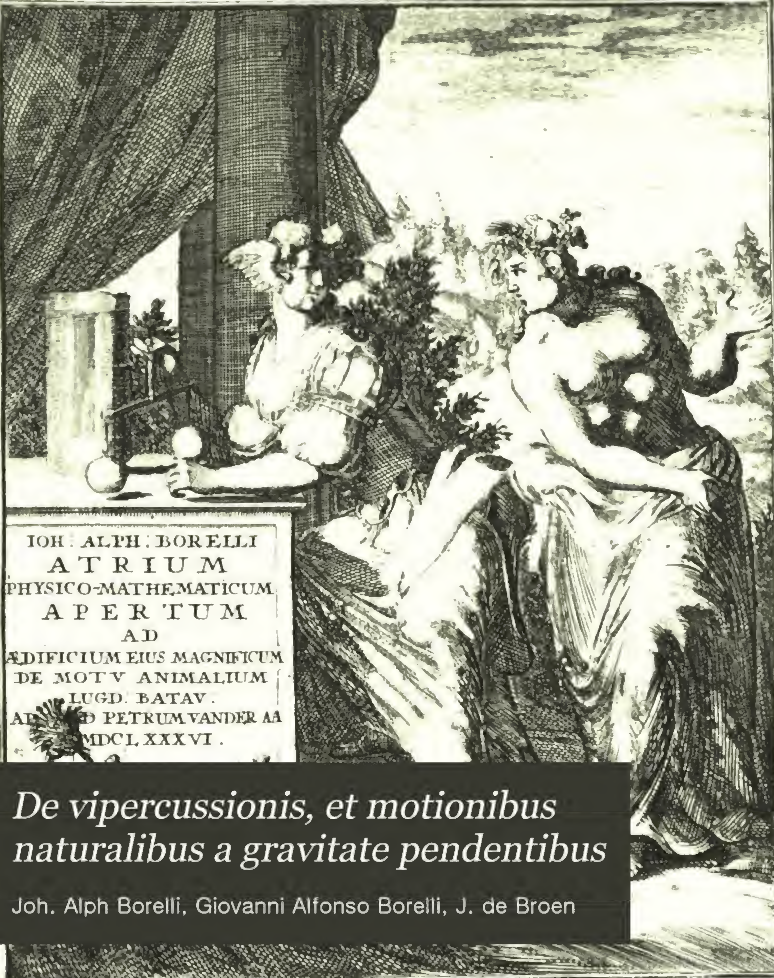

IOH: ALPH: BORELLI
ATRIUM
PHYSICO-MATHEMATICUM
APERTUM
AD
ÆDIFICIUM EIUS MAGNIFICUM
DE MOTV ANIMALIUM
LUGD. BATAV.
D PETRUM VANDER AA
MDCLXXXVI.





[redacted]


IOH: ALPH: BORELLI
ATRIUM
PHYSICO-MATHEMATICUM
APERTUM
AD
ÆDIFICIUM EIUS MAGNIFICUM
DE MOTV ANIMALIUM
LUGD: BATAV:
PETRUM VANDER AA
MDCLXXXVI.

JOH. ALPHONSUS BORELLUS
Neapolit. Mathes. Professor

DE
VI PERCUSSIONIS,
ET
MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE PENDENTIBUS,

SIVE

Introductiones & Illustrationes Physico-Mathematicæ apprimè necessariæ ad opus ejus intelligendum

DE
MOTU ANIMALIUM

Unà cum ejusdem Auctoris Responsionibus in animadversiones Illustrissimi Doctissimique Viri D. *Stephani de Angelis* ad Librum de Vi Percussionis.

EDITIO PRIMA BELGICA.

Priori Italicâ multò Correctior & auctior, cui etiam locô figurarum lignearum prioris Editionis, substitutæ sunt nitidissimæ æneæ nec non triplices Indices locupletissimi.

Accurante J. BROEN. M. D. Leydensi.





LUGDUNI BATAVORUM,
Apud PETRUM VANDER Aa, M D C LXXXVI.

CLARISSIMO CELEBERRIMOQVE

VIRO

D. D. JOHANNI NICOLAO PECHLINO;

PHIL: ET MED: DOCT: HUJUSQUE IN ACADEMIA KILONIENSI PROFESSORI ORDINARIO, DIGNISSIMO.

NEC NON

SERENISSIMI CIMBRIÆ PRINCIPIS REGII ARCHIATRO, CONSILIARIO,

&c: &c: &c:

Fratri mihi ex Affinitate conjuncto plurimum venerando.

Vir Celeberrime.

Dum mecum accuratius paulò perpenderem, Doctorum libris, id vulgò, præter eorum *nativam* (ut ita loquar) gloriam, superaddi

etiam honoris & ornamenti, quod in frontispiciis ſuis gerant *dedicationes*, *aliorum* Celebrium Virorum Nominibus, vel *ſubmiſsè* (tanquam ad Patrocinium supplicandum) conſecratas, vel *amicè* (tanquàm ad obſervantiam & affectum teſtandum) oblatas; certè invincibilibus illicò rationibus adducebar, ut Tibi, Vir Celeberrime (qui *rariorum* tuarum virtutum: tàm ſcilicet ratione eximiæ *eloquentiæ* & *modeſtiæ*, quàm ſingularis *Doctrinæ & Experientiæ*: ergò, à *Terrarum Principum* uno, digniſſimus non ſolùm exiſtimatus es, ut *Medicæ Scientiæ* propagandæ dilucidandæque gratiâ, ex *natali ſolo* vocareris ad *Exteros*, ſed etiam, ut ſimùl Tibi concrederentur Principum & *ſanitas* & *ſecreta*) Tibi, inquam, ego ſubmiſsè pariter ac amicè hìc conſecratum venirem Incomparabilis *Johannis Alphonſi Borelli Neapolitani Atrium Phyſico-Mathematicum*: Atrium dico, utpote per quod, cuivis *Curioſo* intrare neceſſarium exiſtimo, antequàm ſplen-

didum

didum illud *Motus Animalium Ædificium* perfectè perspicere potis sit. De Auctoris hujus (*maturè nimis*, eheu! ex orbe abrepti) *præstantiâ*, non est quod ego hic multa enunciem TIBI, cui ea infinitè clarius perspecta est quàm *mihi*; sufficit ipsius scripta ab omnibus *seculi hujus* Doctis, propter multigenam solidissimàmque, quam continent, scientiam, *summè* existimari, saltémque non ut *Idola* adorari. Paucis itaque, sine prolixis verborum involucris, *Vir Excellentissime*, precor, *primò*, ut munusculum hoc *librarium* sereno animi vultu à me accipias, locumque ei quendam in *electissima Bibliotheca* tuâ, tanquàm in *perpetuum* quoddam honoris istius, & observantiæ, quam tibi *totô pectore* debeo, Τεκμήριον, concedere digneris; *secundò*, ut *dùm* tantô fruitur *Liber* hicce honore, patiaris insuper quòd *Egomet ipse* ex *affectus* tui theca non excludar: non equidem mihi *hactenùs* ulla, præter hanc, alia occasio occurrit, quâ *debitam*

meam

meam in Te obſervantiam , propter *magna tua in Me* collata beneficia (& *præſertim* , eô ab uſque tempore quô , dirigente ſic DEO OPT: MAX: , Honorificæ tuæ Familiæ factus ſum *per affinitatem membrum*) poſſem teſtificari , ſed tamen vetus eſt Adagium , *Præſtat ſerò quàm nunquàm :* Intereà noli dubitare , quod mihi *nihil* ſit in votis magis , quàm ut TIBI , *quibuscúnque* in occaſionibus *fideliter* inſervire valeam. Hiſce , Vir Excellentiſſime , cum tota tua Familia *benè Vale* , & ut *cæpiſti* , ita amare *perge*

Obſervantiſsimum Tuum & officioſiſsimum.

Dabam LUGD: BATAV:
CALEND: FEBR: M D C LXXXVI.

PETRUM VANDER Aa.

JOHANNES BROEN,
MEDICINÆ DOCTOR LEYDENSIS
ERUDITO LECTORI, *S. D. P.*



Sistitur hic TIBI, Benevole & Erudite Lector, *JOHANNIS ALPHONSI BORELLI NEAPOLITANI, ATRIUM PHYSICO-MATHEMATICUM, apertum ad ÆDIFICIUM EJUS MAGNIFICUM DE MOTIBUS ANIMALIUM*, Belgicis *demùm Typis* nitidioribus & accuratioribus *ornatum*. Primò *forsan aspectu miraberis, undè* novus *ille Libro huic incessit* Titulus, *cujus nè* vestigium *quidem in ullis* Auctoris *scriptis potest reperiri; sed* Tibi *brevitèr, quod* res *est, dicam*. Antequam *Præclarus Auctor noster, Systema suum* ultimum de Motu Animalium (*Opus, mehercle*, rarissimæ *Eruditionis fulgore* latissimè *coruscans*) *Literario orbi communicabat*, duos *ille præmiserat alios, quorum* Primus *fuit DE VI PERCUSSIONIS*, Alter *DE MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE PENDENTIBUS*; uterque *eâ animi intentione ab ipso in* Italia *conscriptus ut prædicti illius systematis* (*quemadmodum* Ipsemet *plurimis in locis apertè fatetur*) *firma* primò *jaceret & immobilia fundamenta; sic*

Structa super lapidem quî domus ista ruet?

Verùm quoniam Librorum illorum *Exemplaria ita erant à* Curiosis *undique distracta ut non nisi* immensô *vixque credibili acquirerentur pretiô, ecce eorum* novam *meditatur* Leydensis Bibliopola *editionem, quæ ut nitidior foret & accuratior, cùm* meum *Ille imploraretur Auxilium, Ego ipsi ea in re* ullatenùs *nolui deficere*: Primò *itaque cum ipsos (ut oportebat) conjunctos &* generalî *quodam Titulô insupèr ornatos ille desideraret*, novum *Ego aliquem, ut vides, facile ipsi communicavi, à Reipsa futurum eundem adeò alienum non existimans, velut id, ex Dedicatione Celeberrimo JOH. NIC. PECHLINO oblatâ, clarè satis attendenti potest elucescere*; Secundò *locô innuendum mihi occurrit, quòd in gratiam eorum quibus fortè Lingua Italica vel esset obscura vel planè ignota, Responsiones Auctoris, Libro de Vi Percussionis adjunctas, summâ cum fidelitate commutaverim in Latinas*. Tertiò, *Tibi, Lector Benevole indicandum restat, quòd vices* lignearum *illarum figurarum, quibus ornata erat Editio* Italica *Libri de* Motionibus Naturalibus *&c: nitidiores in hac Editione* Belgica *suppleant* æneæ; *ut jam* triplicem *illum taceam Indicem, quo idem ille Liber* jam *est adauctus, nec non magnam illam* curam *quæ in* Typis *ipsis revidendis & corrigendis simùl est impensa; hocque tantò* lubentius, *quantò id* infinitè *merebatur Præclari Auctoris vix imitabilis Virtus, cui idcircò* debitè *enarrandæ & extendendæ, neutiquàm sufficit* inarticulata mea tenuis ingenii lingua; Vividius *certè &* elegantius *hoc præstiterunt Viri plurimi* alii *profundissimâ Eruditione conspicui: Illustrissimus scilicet CAROLUS JO: A JESU in* Præfatione *sua ebuccinat, jam quòd BORELLI PRÆCLARISSIMA VIRTUS TOTO EUM ORBE CLARUM fecerit, jam eum vocat MODESTIÆ, SOBRIETATIS ET ÆQUANIMITATIS EXEMPLUM &c. Subtilissimus DONATUS ROSSETTUS summâ*

**

mâ cum admiratione jam exclamat CELEBERRIMUM ET UNIVERSALISSIMUM BORELLUM, *jam* FELICEM SEIPSUM *deprædicat quod Celeberrimi* BORELLI gratiæ *factus sit* Particeps, *&c. Excellentissimus etiàm Famigeratissimúsque* STURMIUS *Borellum Eundem in* Ephemeridibus Naturæ Curiosiorum *summò non solùm extollit honore, sed* Propositiones *insuper ejus aliquas* obscuriores modestè dilucidat *&c: imò Ipsemet Auctoris* Antagonista, *D.* STEPHANUS DE ANGELIS, *Illustrissimum & Excellentissimum exclamat* BORELLUM; *& quid hùc amplius afferre necessum habeo, conclusio cùm maneat inconcussa,* BORELLUM SUBLIMI FERIRE SIDERA VERTICE? *Unum solummodò aut alterum verbum addam, quâ occasione Auctor noster Responsiones supranominatas conscripsit & in lucem edidit: Erat Dominus* STEPHANUS DE ANGELIS *Matheseos in* Patavina *Academia Professor Celeberrimus, qui* Anno 1667. *in lucem emisit, Prime considerazioni sopra la forza d'alcune ragioni Fisice-Matematiche addotte dal M. R. P. Gio: Battista Riccioli della Compagnia di Giesù, nel suo Almagesto nuovo, ed Astronomia Riformata, contro il sistema* Copernicano: *Espresse in due Dialogi; deindè* Anno 1668, *Seconde considerazioni sopra la forza dell' Argomento Fisico-Matematico del M. R. P. Battista Riccioli della Compagnia di Giesù, contro il Moto diurno della Terra, Spiegato dal Signore Michiel Manfredi nelle sue rispose e Riflessioni sopra le prime Considerazioni di F. Stefano degli Angeli Venetiano, Matematico nello studio di Padoua, esspresse dà questi in due altri Dialogi, terzo e quarto, nec non* eodem anno, *Terze considerazioni sopra una Lettera del Molt' Ill. ed Ecc. Sig: Gio: Alfonso Borelli, Messinese, Matematico nello studio di Pisa, scritta da questi in Replica d'alcune Dottrine incidentemente tocche du Frà Stefano de gli Angeli &c: espresse da questo in un dialogo, quinto in Ordine; Denique* Anno 1669: *Quarte considerazioni sopra la confermatione di una sentenza del Sig: Gio: Alfonzo Borelli Messinese, Matematico nello studio di Pisa. Prodotta dà Diego Zerilli, contro le terze considerazioni di Stefano de gl' Angeli &c: e sopra l'apologia del M. R. P. Gio: Battista Riccioli, à favore di un suo argomento detto Fisico Matematico, contro il Sistema Copernicano, in due Dialogi vj. e vij. cùm itaque ille in recensitis his dialogis Dominus Stephanus de Angelis controversias quasdam moveat Mathematicas contra Borelli Librum de Vi Percussionis, Auctor hic noster non deberet non hic iis æquivalentes opponere responsiones, quas libro suo jam nominato modestè adjunxit; Quibus sic in transitu, Tibi, Benevole & Curiose Lector, inculcatis. Benè te valere, mihique faveri precor.*

JOH. ALPHONSUS BORELLUS

Neapolit. Mathes. Professor

DE

VI PERCUSSIONIS,

Unà cum ejusdem Auctoris Responsionibus in animadversiones Illustrissimi Doctissimique Viri D. *Stephani de Angelis* ad Librum de Vi Percussionis.



LUGDUNI BATAVORUM,

Apud PETRUM VANDER Aa,

MDCLXXXVI.

AUCTORIS
PROOEMIUM.

Non exiguam esse vim, & energiam percussionis, sed ingentis potentiæ aliqua ex parte mechanici seniores comprehenderunt, ut ex iis, quæ Aristoteles posteritati reliquit conjicere licet, is enim in mechanicis pro sua sagacitate motum esse causam energiæ percussionis animadvertit, & eò magis vim percussionis augeri, quò percutientis velocitas crescit, non tamen percussionis naturam intimè percepit, atque assecutus est; ait enim motum augere, & addere pondus corporibus gravibus, & impetum esse gravitatem quandam fluentem; & quia actio gravitatis est compressio quædam, & impulsio, putavit vehementissimam illam compressionem, quam in percussione observamus, ab eadem virtute gravitatis aucta, & multiplicata à motu, & impetu provenire; hujus sententiæ falsitatem satis perspicuè suô locô declaravimus. Id ipsum problema, licet post Aristotelem à multis tentatum fuerit, nemo tamen ipsum absolvit ejusque recessus penetravit, ex quo proindè conjicere licet, quàm difficile & quantis tenebris sit obvolutum.

Posteà præclarus Galilæus in opusculo mechanico editô ejus juvenili ætate causam energiæ percusionis satis plausibilem attulit desumptam ex vulgatissimo principio, & pronunciato illo mechanico, quod momentum potentiæ tunc æquatur, momento resistentiæ cum reciprocè eorum velocitates proportionales fuerint potentiis, scilicet resistentiam cujuslibet vasti corporis superari, & elevari ab ictu corporis minoris, quia ei communicatur velocitas, quæ ad percutientis velocitatem eandem proportionem habet, quam potentia percutientis ad resistentiam corporis percussi, at postmodùm perspicacissimus ille vir insufficientiam juvenilis ejus ratiocinii optimè percepit; nam verum est in trutina aut consimili mechanico instrumento; quod inæqualia pondera possunt proportionalitèr suis velocitatibus contrariô ordine respondere, defectus ponderis ab excessu velocitatis compensari, & tunc eorum momenta æquantur, sed negotium percusionis longè diversâ ratione procedit; nam primò ignoramus, quidnam sit, & in quo consistat potentia percutientis & resistentia percusi corporis; quia ex Galilæi ratiocinio concedendum est potentiam percusivam longè diversam esse à motu, velocitate, aut impetu, quo corpora se percutientia agitantur; si enim eadem res esset potentia percusiva, & velocitas ejus, haberet

haberet potentia percutientis ad resistentiam percussi corporis eandem proportionem, quam habet velocitas percutientis ad velocitatem corporis percussi, quod est contra ejus hypothesim; habent enim proportionem reciprocam, scilicet si potentia percutientis esset unius gradus, & resistentia percussi corporis graduum 100, poni debet velocitas percutientis centupla velocitatis corporis percussi, ad hoc, ut reciproca proportio verificetur; cum tamen subcentupla esse deberet velocitate resistentiæ: si eadem res esset potentia percussiva unius gradus, & velocitas ejus, si ergò potentia percussiva totô cœlô differt à motu, & impetu, quidnam quæso aliud erit, forsan vis, & energia ponderis? at hinc sequitur corpora, quæ gravitate privantur, aut eam non exercent, dùm impellunt aliud corpus resistens nullam potentiam percussivam habere, & ideò hujusmodi potentia nihili quantumvis multiplicata per motus accelerationem nunquam quanta efficeretur, neque nihilum superare posset: sed in percussione transversali vel sursùm facta perpendiculariter ad horizontem malleus gravitate non agit, propptereaquòd nisus gravitatis efficitur tendendo deorsùm, nec vim ullam exercere potest, dum sursùm promovetur, ergò nullam potentiam percussivam habebit, & propterà non impelleret, neque percuteret corpora obstantia sursùm posita, quod repugnat sensus evidentiæ. Si igitur potentia percussiva non est facultas motus, nec vis ponderis, reliquum est, ut sit moles corporea, quod, licet videatur incredibile, vel saltem sit ignotum, ostendetur tamen in progressu hujus operis in percussione, moles corporeas suis velocitatibus reciprocè non respondere nam malleus, licet vehementissimè moveatur, antequàm percussionem inferat, & antequàm ad contactum percussi corporis perducatur, & resistentiam quiescentis corporis superet, tamen in actu percussionis non potest malleus pristinam velocitatem retinere, cogitur enim moveri eâdem velocitate simùl cum corpore percusso, quandoquidem concipi nequeunt duo corpora se tangentia & simùl agitata, quorum subsequens & propellens celerius moveatur, quàm antecedens impulsum, itaque aut comparatur velocitas mallei, antequàm percussionem inferat cum velocitate acquisita à corpore percusso, & tunc illa ad hanc velocitatem majorem proportionem habebit, quàm moles percussi corporis ad molem percutientis habent enim eandem proportionem, quam summa corporum percussi, & percutientis ad corpus percutiens, ut suô locô demostrabitur; aut comparantur percutiens, & percussum quandò unâ & eâdem velocitate in actu percussionis feruntur, & patet, quod velocitates non habebunt eandem

eandem proportionem reciprocam, quam habet potentia percutientis ad resistentiam corporis percussi potest enim potentia percutientis esse major aut minor resistentia corporis percussi, cum tamen semper eorum velocitates sint inter se æquales.

Ab hisce difficultatibus excitatus, ut conjicio, excogitavit, effecitque Galilæus duo præclara illa experimenta relata à Mersenno reflexionum physico-mathematicarum cap. 23. quæ ei communicavit vir clarissimus, doctissimusque Michaël Angelus Riccius, sic habent.

In medio chordæ arcus annexo fune cubitali, cujus infimo termino pila plumbea 2. unciarum pendebat, & hanc demisit à summitate arcus, notavitque flexionem ejus & tractionem chordæ; deindè decem libras collocavit in medio chordæ ejusdem arcus, quo detineretur chorda in eodem statu flexionis, cùm posteà robustiorem arcum sumpsisset cujus chorda eodem pondere cadente ad minus spatium adduceretur, expertus est non posse detineri chordam à 10. libris in eo loco, adquem vi 2. unciarum cadentium fuerat adductus, sed 20. libras requiri; undè concludebat, arcum adeò posse robustum fieri, ut nè quidem 100. libræ possint illum in eo situ retinere, ad quem à 2. unciis ut anteà cadentibus adductus fuit, quapropter vim percussionis aliquâ ratione infinitam esse. Aliam observationem affert de globo plumbeo, quem attenuet malleus cadens ex unius exempli causa brachii altitudine, quam attenuationem, licet primâ vice 10 libræ globum æqualem prementes efficiant, si tamen ictu repetitô malleus suum globum plumbeum jam depressum ex eadem altitudine percutiat, novam depressionem faciet, quam non possint aliæ 10. libræ hoc est 20. libræ efficere, quod si rursùs idem urgeas, tandem vis percussionis infinita concludetur.

Hæc eadem experimenta Galilæus ipse sæpiùs amicis communicasse, atque indèdeduxisse vim percussionis infinitam esse Raphael Magiottus, Bonaventrua Cavalerius, Famianus Michelinus, & alii Galilæi intimi amici multotiès testati sunt, prætereà in fine quarti dialogi de motu projectorum Galilæi innuit theoriam energiæ percussionis perobscuram esse nec aliquem eorum qui dē hoc subjecto tractarunt penetrasse ejus recessus tenebris obvolutos, & omninò remotos à primis humanis imaginationibus, & inter alias conclusiones unam incompertam profert; scilicet quòd vis percussionis sit interminata, ni velimus infinitam appellare, & demùm hujus argumenti dissertationem alio opportuniori tempore differre se velle.

Cùm

Cùm autem hoc Galilæus postremis suæ vitæ annis scripsisset, sperabatur post ejus mortem in armario secretiori inter alia scripta hanc dissertationem calamô exaratam saltem non omninò completam reperiri debere, sed non sine amicorum tristitia, nec inter schedulas reperta est pagella, quæ hoc titulo insigniretur, ut Galilæi hæredes mihi retulerunt; id ipsum testatus est clarissimus Torricellius, qui, ut audio, conatus est vestigia aliqua hujus cognitionis inquirere in suis lectionibus calamo exaratis de infinita Vi Percussionis, quas nunquam videre mihi licuit; sed nemo dubitat, Torricellium candidè pronunciâsse, non demonstrâsse, sed tantummodò conjecturas collegisse, quibus verisimilis, & probabilis infinita vis percussionis redderetur; & profectò cum Torricellio vivente, & post ejus mortem Florentiæ de hac re altum silentium, & cum ii, qui ejus lectionibus interfuerunt hanc scientiam unà cum Galilæo defunctam fuisse perpetuò questi sint; satis evincitur, Torricellium non demonstrâsse propositionem tamdiu desideratam, & arcanam.

Igitur postquam conceptà spe me frustratum viderem sæpius Galilæi verba mente revolvendo, cùm suaderi non possem, virum illum hallucinatum fuisse, reducebar multoties ad eandem contemplationem, si forte naturam energiæ percussionis attingere possem. At tandem post diuturnas mentis agitationes Dei beneficio hanc physicæ & mathematicæ partem ex integro propriô marte me reperisse putô, & veram & intimam naturam energiæ percussionis, ejusque causas, proprietates, & effectus in hoc libro luculentèr demonstrasse mihi videor, quæ saltem ob novitatem, & materiæ præstantam non injucunda fore censeo. Iis fruere lector, dum editioni reliquorum librorum ad motus animalium pertinentium incumbo. Vale.

DE

DE VI PERCUSSIONIS JO: ALPHONSI BORELLI.

De Motus Natura in genere.

CAPUT I.


ᴄturus de vi, & energiâ percussionis operæ pretium duco prius aliqua de motu in genere, majori quâ potero brevitate, & perspicuitate, explanare, ut quid motus sit, quæ ejus causæ, atque principia, qui ejus effectus, quomodo producatur, vel destruatur, & alia hujus generis.

Et primò quoad motus definitionem, notum est, ut alibi exposuimus, definitionem esse notionem, seu ideam, qua mediante naturam rei definitæ clarè percipimus, & per quam eam distinguimus, & segregamus à qualibet alia; hoc autem consequimur, si seligamus proprietatem, atque affectionem illius subjecti, quæ notissima est omnium, quæ eidem competunt; cumque passio evidentissima, quam habent corpora, quæ motu locali agitantur, atque feruntur, & qua carent corpora omnia quiescentia, & immobilia, nil aliud sit, quam transitus, seu migratio ab uno ad alium locum. Erit igitur motus localis transitus successivus ab uno ad alium locum in aliquo determinato tempore excurrendo successivis contactibus partes omnes loci, seu spatii transacti sese consequentes. Motus ergo (res quippe evidentissima) ambagibus, & prolixiori expositione non eget, videturque modus corporum in quibus existit vel operatur, reducitur que ad genus quantitatis continuæ, non quidem permanentis, sed successivæ, quia nimirum motus tantam conne-

Motus definitio.

Motus de genere quantitatis continuæ successivæ est.

xionem habet cum tempore in quo transfigitur, ut de ipso motu nil aliud actu existat, quam indivisibile momentum in instanti temporis præsentis actu vigentis, & operantis; sicuti enim temporis præteritæ partes non existunt, neque futuræ, sic quoque migrationis, seu transitus localis, quæ operatio quædam est, præteritæ partes, scilicet agitationes transactæ, seu futuræ non existunt, nisi fortè quis velit spatium peractum in excursione prædicti motus pro existentia ipsius ponere, atque recognoscere, quod quidem æquum non est, operatio enim motus, quæ in spatio transacto insumpta est non existit tota simul, sed successivè juxta fluxum temporis spatii longitudinem excurrit, quapropter rationalibus spatium peractum comparari potest cum temporis quantitate, quæ successivè ab ejus fluxu mensuratur.

Quod vero motus de genere quantitatis sit, constat ex præcipua passione quantitatis, quæcumque enim suscipiunt magis, & minus, scilicet augeri in infinitum pariterque ad libitum diminui possunt, quanta omninò sunt, sed juxta partitionem, vel augmentum temporis, in quo motus efficitur, subdividitur quoque, vel crescit migratio, vel transitus successivus; igitur de genere quantitatis fluentis erit.

Sed licet motus sine temporis fluxu intelligi non possit, & inter se sint ità colligati, ut unus sine altero existere nequeat, non desunt tamen aliquæ diversitates; quibus discriminantur; tempus enim semper ejusdem speciei est, scilicet non datur tempus quod ab alio tempore differat celeritate, vel tarditate, solummodo enim minuitur, vel augetur per sui extensionem, sicuti simplex longitudo lineæ rectæ non differt ab alia recta linea specie, sed mensura tantummodo, veruntamen in motu datur magis, & minus, nedum extensivè, ut loquuntur, sed intensivè, scilicet eodem tempore fieri possunt duo transitus, seu motus inæquales inter se, quatenus in uno eorum majus spatium, quam in altero transfigitur, & tunc primus motus velox appellabitur, secundus vero tardus; & hic patet quod motus velox revera major est motu tardo, non extensiva quantitate, sed intensivo robore, & energia, ut ita loquar.

Vis celeritatis dicitur impetus.

Igitur in ipso motu prout ejus intensio consideratur, concipi debet vis illa, & energia celeritatis, qua corpus movetur, quæ in

summa

ſumma nil aliud eſt quam menſura vel gradus velocitatis ejus, atque hujuſmodi vis nuncupari ſolet impetus.

Animadvertendum tamen eſt, quod tranſitus motus localis duplex eſſe poteſt, nempe aut totius corporis, aut partis ejus; tranſitus ſeu motus totius corporis tum profectò fit, cum nulla ejuſdem corporis pars aſſignari poteſt, quæ locum non mutet, ſi vero ejuſdem corporis una parte quieſcente circa ipſam reliquæ revolvantur veluti circa centrum fixum, appellabitur hujuſmodi motus partialis.

Transitus in ſpatio mundano dicitur motus realis, & phyſicus, at ſi fiat intra vas aliquod tranſlatum, vocatur motus relativus.

Inſuper tranſitus motus localis aut fit ab uno ad alium locum ſpatii mundani, aut in ſpatio relativo alicujus continentis vaſis, ille appellabitur motus realis, & phyſicus, hic vero vocabitur motus relativus, licet multoties ſitum non mutet in loco, vel ſpatio univerſi, finge enim nautam à prora ad puppim navis ambulare, & interea navim totam à fluminis curſu æquali velocitate contrario motu ferri, conſtat nautam duobus motibus contrariis agitatum inter ſe æqualibus, proprio nempe, & ipſius navis ſemper in eodem ſitu ſpatii mundani conſiſtere, tunc quidem negari non poteſt verè moveri, licet ab uno ad alium locum univerſi non transferatur, habet enim tranſitum, velocitatem, & impetum reſpectu navis, non ſecùs ac motus in ſpatio mundano factus habet, igitur ejus migratio motus dici debet, ſed relativus tamen reſpectu ſcilicet ipſius navis, & aëris in ea contenti; accidit poſtea, ut contrario motu adveniente, locum & ſitum in mundano ſpatio non permutet; non repugnat igitur, ut motus fiant abſque migratione locali in ſpatio mundano dummodo tranſitum, & motionem retineant reſpectivam; nihilominus negari non poteſt in utroque motuum contrariorum, veram & realem migrationem in ſpatio mundano effici, & hoc nomine veri, & phyſici motus cenſeri poſſunt, licet poſtea ex contrariorum mixtione accidat, ut tantundem ratione hujus motus promoveatur in ſpatio mundano, ac regrediatur repellaturque à reliquo motu contrario, & ſic tandem in eodem loco, & ſitu conſiſtat.

De causis, & principiis motus.

CAPUT II.

Mirum profectò est rei evidentissimæ; & nostris sensibus semper expositæ, veluti motus est, tam reconditam, & ignotam esse causam ejus efficientem, primò enim ignoratur an principium motus effectivum quid corporeum sit vel prorsus incorporeum; pariterque disceptatur, an primum movens physicum omninò immotum, & quiescens esse debeat, vel potius mediante propria agitatione motum in reliquis corporibus creet. Tandem summâ contentione controvertitur, an aliqua corpora moveri possint à seipsis, vel potius quidquid movetur, à distincto separatoque motore propelli debeat: & profecto ut à postremo exordiamur, evidentissimum est aliqua corpora à distincto, & externo motore impelli, sic ea omnia quæ vehuntur, percutiuntur, aut projiciuntur manifestissimè ab externo impulsore promoventur: sed an reliqua omnia, quæ in mundo moventur, pariter ab extrinseco principio, & causâ propellantur, hoc profecto impossibile, & incredibile videtur, quandoquidem corpora gravia, & animalia per se videntur moveri, scilicet à causa, & principio intrinseco, & licet non desint qui ab externo generante moveri dicant, manifesta est hujus effugii insufficientia, quandoquidem generans dùm non existit, & extinctum est nec actu contingit, & impellit grave, quis unquam capiet id ipsum physica actione grave propellere? dicere postea à generante relinqui genitam virtutem motivam in corpore gravi, cujus ope deinceps motum descensus operetur, idem est ac negare gravia ab externa causa impelli, propterea quòd genita sive relicta vis motiva, quæ intrinsecè conjuncta est corpori ipsi gravi ea est proculdubio quæ grave immediatè impellit deorsum per se & physica actione; in animalibus postea patet primum movens esse aut spiritus, vel aliam vim animasticam, quæ interna causa est, non vero externa & separata, quæ seipsam, & organa animalis movet. Nec obstant ea quæ vulgò afferuntur, fore ut agens & patiens, ædificans & ædificatum, potentia & actus, non distinguerentur, si idem esset movens & motum. Quibus omnibus objectio-

Gravia & animalia per se, & à se ipsis moventur.

jectionibus responderi potest cum Aristotele relinquere sensum quo constat gravia, & animalia per se moveri, & hujus rei rationem quærere infirmæ mentis esse, nihilominus adductæ rationes facile dissolvi posse videntur, nam agens, & patiens ædificans, & ædificatum verè distinguntur in opificiis aliquibus artis, & in aliquibus motionibus, ut sunt projectiones, & percussiones; at in operibus naturæ utplurimùm non distinguitur agens, & patiens, eadem enim substantia animastica veluti ædificat, auget & movet animalis substantiam, eademque substantia corporis gravis migrat, & descendit à se ipsa impulsa; estque simul in actu, & potentia dum operatur, & tantummodo respectu, & ratione non substantia distinguitur agens, & patiens. Immò ut origo hujus deceptionis detegatur, animadvertendum est insufficientiam vocum errandi ansam dedisse, ut doctissimus Gassendus adnotavit, dicimus enim movere, quæ est actio agentis, & moveri, quæ passionem indicat, nulla verò vox neutrius generis in motione reperitur, quæ operationem tantummodo actionem passionemque subindicet, & siquidem usus vulgi, cujus est vis, & norma loquendi leges Philosophis præscribere deberet, profecto quidquid movetur, ut passionem sonat, à movente ut à causa activa moveri deberet. Sed aliunde notum est è contra philosophos veritati, & naturæ legibus obtemperantes, vulgum & usum loquendi corrigere, novas voces introducere, & in summa omnino contemnere vulgares loquendi modos. Veruntamen his non obstantibus adsunt quamplures voces, quæ actionem simul, & passionem subindicant, scilicet motum à se ipso factum, ut est operatio, cursus, ascensus, descensus, & quamplurima hujus generis, in quibus omnibus subindicantur operationes à se ipsis editæ. Neque postmodum in operationibus artificialibus semper distinguitur agens à passo, ut faber & domus, sed hæ simul in eodem subjecto existunt, ut sunt chori, exercitus, & authoma; in his enim iidem homines sunt quidem materia exercitus, & chori, pariterque sunt agentes operantes, scilicet iidem homines sunt qui militant, & in choro saltant & canunt, pariterque in horologio eadem machina materia est & simul movens principium quô horæ distinguuntur, reliquæque artificiosæ motiones subsequentes promoventur, & in hisce omnibus, vel saltem in primis m oventibus, scilicet in spiritibus animasticis, & in

Fallacia peripatetici ratiocinii detegitur.

machina ratione tantum non substantia distinguitur agens à patiente, atque eadem substantia simul in potentia, & actu in hisce motionibus est; quapropter falsum est omnia quæ moventur in natura, à distincto, & separato motore impelli.

Causa physica efficiens motum in corporibus naturalibus corporea esse debet.

Quoad alteram partem an principium, & causa immediata physica, & naturalis motus sit prorsus incorporea omni magnitudine, & extensione carens videtur prorsus impossibile, si enim motio actio est, ea verò fieri non potest absque physico contactu, videtur prorsus incomprehensibile,ut id quod omnino indivisibile est,& non quantum se applicare possit atque contingere, comprehendere, atque impellere corpus quantum, quod movendum est; hinc deducitur movens physicum, quod actionem physicam immediatam & realem exerere debet in corpus extensionem habens, non posse carere dimensionibus, ac proinde esse quid corporeum ut nimirum immediate tangendo physicâ actione corpora promoveat.

Idem principium motum physicum efficiens motu quoque affici debet.

Postremô locô dubitatur, an causa, & principium movens debeat quoque motu affici, an verò omninò quiescere; notum est apud Platonem impossibile hoc videri nedum incomprehensibile, quandoquidem si duo corpora movens, & id quod moveri debet, sese mutuo contingant, atque movens omnino quiescat, nemo quidem capiet ab eo reliquum impelli nisi movens nisu quodam sese agitando reliquum è suo loco dimoveat, ac proinde virtus illa motiva in quiete constituta esset veluti dormiens, aut mortua, nec aliquando motum in reliquum corpus imprimere posset, & profecto nulla actio naturalis, & physica concipi potest absque motu locali, nisi quis velit moralem motionem (veluti illa est, quæ ab Aristotele motoribus cœlorum tribuitur, quæ movent ut expetitum, & amatum) quæ sanè physicam actionem, & motionem exerere non potest.

Projecta;

Projecta, postquam ab impellente disjuncta sunt, non promoventur à medio fluido, in quo existunt.

CAPUT III.

Cum sit evidentissimum, ut dictum est, corpora aliqua ab externo separatoque motore moveri, quæri solet quidnam prædicta causa movens potissimum efficiat, seu quodnam opus in natura producat; & quia videmus corpora, quæ vehuntur, impelluntur, aut ictum patiuntur ab externo motore nedum motu agitari dum moventi ipsi corpori conjuncta sunt, à quo veluti manu ducuntur, sed etiam postquam movens externum recesserit, corpora ipsa mota derelicta absque pædagogo motum prius inceptum exsequuntur, itaquè videntur nedum instructionem, & disciplinam, sed etiam vim, & facultatem acquisivisse, ut deinceps motum peragere possint; & quia motus subsequens actio quoquè est pendens ab alia causa non autem à nihilo, hinc infertur vulgò remanere in projecto, postquam ab impellente derelictum fuit, causam, & vim motivam à qua subsequens motus peragi, & continuari possit, cumque ponatur vis, & facultas motiva qualitas quædam, si hæc à projiciente impressa fuisset in corpus motum, tunc profecto motiva qualitas nempe accidens migraret è subjecto proprio in alienum, quod cum vulgò absurdum censeatur, commenti sunt novam causam impellentem, quæ nil aliud est quam medium ipsum fluidum, cujusmodi est aqua, aut aër, qui est motor substitutus à projiciente, quatenus apprehenso mobili illudque vehendo priorem motum continuat quousque extincta aëris motiva facultate tandem motus projecti extinguatur, & desinat. & licet hujusmodi sententia validissimis rationibus ab aliis rejecta sit, & præcipuè à Galilæo, operæpretium duxi nihilominus novis à me excogitatis rationibus ejusdem sententiæ falsitatem evincere.

Duplici modo defendi solet peripateticum pronunciatum, alii enim censent, quod dum saxum verbi gratia à manu apprehensum impellitur, antequam manus ipsum derelinquat, propellat non minus ambientem aërem, quàm saxum, cessante vero comitatu manus ejusque, propulsione saxum derelictum nullam vim motivam

per

per se habens perpendiculariter ad superficiem terræ decideret ut grave, at quia undique cingitur ab aëre prius agitato & in motu constituto, fit ut saxum veluti à rapido flumine ab aëre circumambiente transferatur, quousque aëris agitatio langueat, & tandem extinguatur unà cum motu ejusdem saxi vecti: alii postea ejusdem peripateticæ scholæ ajunt, quod aër projectum subsequens maxima rapiditate, & vi recurrendo ad replendum spatium à projecto derelictum, ne vacuum naturæ abominabile subsequatur, & sic vehementissime posticam partem saxi continenter premendo illud promoveat non secus ac pueri nucleos prunorum digitis postice expressos longe expellunt.

Si projectum ab aere impulso transferretur, deberet quoque aer impelli ab alio aere, & sic in infinitum.

Ut vero hujus sententiæ vanitas ostendatur, primò animadvertendum est quod si medium fluidum, ut aqua vel aër vehit ut flumen projectum corpus, postquam à projiciente derelictum est, concedendum quoque est aërem vel aquam impulsam quoque fuisse ab eodem projicente, quandoquidem tale medium fluidum mobile quoque est, cui de novo imprimitur motus, quo antea carebat; igitur cessante propulsione projicientis, nisi velimus admittere migrationem virtutis motivæ ab uno subjecto in aliud, scilicet à projiciente in fluidum ipsum, cogimur assignare causam à qua motus subsequens ejusdem fluidi continuetur, & propterea reperiri debet aliud corpus fluidum ambiens aërem vel aquam hactenus projectam, & impulsam à quo ejus fluxus continuari possit, & cum eo etiam inclusum projectum transferat; id ipsum exterius fluidum deberet quoque impelli ab alio fluido ambiente, & sic successive in infinitum, quare non posset saxum projici per aërem nisi universo mundo simul agitato, hoc autem quam vanum, & impossibile sit satis per se patet: quod si quis intra phialam aquæ plenam undique clausam projectionem efficiat, siquidem ab aqua saxum ambiente promoveretur postquam à projiciente derelinquitur, licet aqua universa moveri, & circumduci concedatur usque ad superficiem continentis vasis, tunc quidem extima aquæ superficies vitro contigua, si virtute motiva careret, vehi, & propelli deberet à superficie ejusdem vitri, quæ omnino immobilis est, quod sane vanissimum est; iis adde quod sensus evidentia constat, quod aër vel aqua parum dissita à projecto nil prorsus movetur, sed in tranquillissima quiete persistit, hoc autem evidentissime observari potest

Experientia evincitur falsitas huius sententiæ.

potest in aqua, quæ ab aliquo pulvere colorato non omninò tingatur, tunc igitur observabilis redditur motus ipsius aquæ ex translatione corpusculorum in ea innatantium, quæ in aliqua distantia à projecto corpore omninò quiescere videntur; idem in aëre observabis, si nimirum locus seligatur commodus, in quo motus, & agitatio atomorum terrestrium in aëre volitantium videri possit, is erit cubiculum clausum, intra quod ex foramine fenestræ radii solis immissi atomos in aëre volitantes conspicuas reddunt, & ibi pariter non agitantur atomi aliquantisper à projecto discretæ; quinimò si projectum incidat in acutam cuspidem stabilem, vel filo tenuissimo retineatur, tunc fiet reflexio ejusdem projecti per eandem lineam incidentiæ, & eodem tempore corpuscula in aëre, vel aquâ innatantia, quæ projecto contigua fuerant, illudque amplexa fuerant, prosequuntur priorem motum directum; unde conjicitur, quod fluidum quoque eodem motu directo agitatum non potest contrarium motum reflexionis ejusdem projecti procreare, scilicet ipsum vehere non potest retrorsum, dum fluidum antrorsum excurrit, & promovetur.

Sed multo clarius id ipsum constabit ex iis, quæ contra reliquam sententiam afferemus, scilicet ejus, quæ ad vacui horrorem recurrit; & quia ratio, quare absurdissimæ opiniones ab aliquibus mordicùs retinentur, est, quia verbis tantummodo acquiescunt, re interim neglectâ, non omninò perceptâ, aut oscitanter consideratâ; quam si accuratè & perfectè perspexissent, proculdubio eam repudiassent; erit igitur operæ pretium difficultates omnes prædictæ sententiæ peripateticæ accuratè explanare.

Proculdubio fluidum in quo projectum movetur, aut nullam condensationem, rarefactionemque patitur qualis aquæ natura, aut hydrargiri esse videtur, vel summoperè constringi, ac dilatari potest, ut aër.

PROPOSITIO I.

Si projectio fiat in fluido, quod condensari, aut rarefieri nequeat, resistentia anterioris fluidi ad locum cedendum æqualis est potentiæ aëris posticè recurrentis ad spatium replendum.

In prioribus enim fluidis intelligatur corpus A B C transferri à loco Tab. I. Fig. I.

loco A ad D, manifestum est hìc duas operationes effici, una est expulsio, & exclusio fluidi E D F ab anteriori situ, ut subintranti corpori A B C locum cedat, altera operatio est repletio spatii posterioris, quod mobile successivè derelinquit; & quia fluidum supponitur talem consistentiam habere, ut nullatenùs rarefieri, & condensari possit, igitur quanta moles fluidi ab anteriori loco excluditur, & removetur, tanta præcisè eodem tempore recurrit ad locum posticum, qui repleri debet; quapropter fluidum universum expulsum, & recurrens D G I L H concipi debet veluti series, & congeries plurium globulorum durissimorum, quorum unus motu continuatô, & successivo, æquali vi reliquum impellat, ita ut lineæ motus eorundem globulorum designent veluti spiras, vel annulos comprehendentes mobile A B C ab anteriore parte ejus versus posticam excurrentes, sequitur proinde, ut æquali velocitate discedat fluidum ab anteriori parte E D F, ac recurrat posticè ad replendum derelictum spatium A B C: & quoniam momentum, & vis resistentiæ, quam exercet fluidum, quod debet expelli ab anteriori situ E D F componitur quidem ex vi densitatis ejusdem fluidi, & ex vi velocitatis, qua moveri debet, non secus momentum virtutis, quo idem fluidum recurrit ad spatium posticum replendum componitur quoque ex densitate ejusdem fluidi, & ex velocitate, qua moveri debet, suntque tum densitates ejusdem fluidi æquales inter se, pariterque velocitates sunt eædem, ejusdemque roboris, igitur momentum, quo fluidum expellendum resistit, æquale erit momento fluidi posterius recurrentis, proindeque tanta erit præcise difficultas, & resistentia ad expellendum fluidum è loco E D F, quanta est vis recursus fluidi ad replendum spatium posterius relictum.

Ex mechanicis.

PROPOSITIO II.

Si postea supponamus non dari in rerum natura corpus fluidum, quod nullam condensationem, aut rarefactionem patiatur, ut verissimum est in omnibus concretis corporibus; tunc ostendetur, quod momentum, quo anterius fluidum E D F resistit expulsione è proprio loco majus est momento impulsus, quo idem fluidum recurrit ad replendum locum à mobili relictum.

Tab. I. Fig. I.

Supponatur ergo fluidum ambiens projectum esse aërem, profecto

fecto dubitandum non est in transitu mobilis A B C ab A ad C aërem anteriorem R E F nedum è suo loco expelli debere, sed insuper necesse, ut aliquantisper condensetur; supponamus ergo, quod totius molis aëris E O N F, quæ locum cedere debet mobili subintranti A B C una pars D O N restringatur, & condensetur cum reliqua aëris mole O R N æquali A B C, tum profecto residua solummodo pars aëris E D F excurrere debet lateraliter ad replendum spatium relictum A B C, & quia moles aëris E D F minor est integra mole E O N F, seu B A C, igitur necessario rarefieri debet moles aëris E D F, ut amplius spatium A B C repleat, ni velimus vacuum admittere; & quia moles O R N æqualis est A B C seu E O N F & in illa præter aëris molem in sua naturali raritate constituta insinuatur quoque pars aëris ODN intra ejus ambitum condensata, atque aër in suo statu naturali contentus in spatio E D F post ejus rarefactionem replet integrum spatium A B C, quod est æquale spatio O R N, igitur densitas anterioris aëris constipati O R N ad densitatem aëris ampliati in spatio A B C eandem proportionem habebit, quam duo spatia O R N, & O D N simul sumpta habent ad spatium E D F; sed vis, & energia, qua aër condensatus nititur se dilatare, efficitur à centro versus ejus circumferentiam O R N (sic enim ad priorem nativam dilatationem reduci potest) è contra vis, quæ exercetur ab aëre rarefacto, ut sese constringat, & uniatur, efficitur à circumferentia versus centrum; & quia est impossibile, ut aër anterior constipatus N R O se dilatet, quin propellat, & vim inferat mobili A B C, à quo restrictus fuerat, & è contra posterior aër rarefactus dum ad naturalem constipationem sese reducere conatur non potest propellere mobile A B C, quandoquidem ejus vis, & energia, & propterea ejus motus impulsivus, efficitur à circumferentia ad centrum sui spatii; igitur quanto aër anterior est magis constipatus aëre posteriori, tanto majori resistentia impediet, & repellet mobile A B C perductum in E O N F, quod nititur illum è suo loco removere, quam sit propulsio aëris posterioris, à qua promoveri debet idem mobile anterius ab M versus D, quapropter resistentia aëris anterioris ad vim impulsivam posterioris aëris eandem proportionem habebit, quam duæ moles R N O, & N D O simul sumptæ ad solitariam molem E D F.

Et hactenus comparavimus resistentiam cum impulsiva virtute ejusdem fluidi pro ratione densitatum; remanent modo considerandæ velocitates earundem partium fluidi; & profecto certissimum est eodem tempore expelli portionem aëris E D F è suo loco, & repleri spatium derelictum A B C, in quo prædicta moles aëris reducitur, ampliaturque; & quia velocitates duorum corporum fluidorum æquales moles habentium, & eodem tempore exercitæ habent eandem reciprocam proportionem, quam spatia ab eis occupata, & transcursa, igitur velocitas aëris E D F in situ anteriori ad velocitatem, quam exercet in situ postico B A C eandem proportionem habet, quam spatium A B C ad spatium E D F; & quoniam momentum, quo anterior pars aëris resistit progressui mobilis A B C ad momentum, quo aër posterior recurrit ad replendum spatium ab eodem mobili derelictum, & cum quo eum propellit componitur ex proportionibus densitatum, & velocitatum earundem aëris portionum, scilicet ex ratione duorum spatiorum O R N, & O D N simul sumptorum ad spatium E D F, & ex ratione spatii A B C seu O R N ad idipsum spatium E D F, quapropter momentum resistentiæ aëris anterioris ad momentum impetus impellentis aëris postici eandem proportionem habet quam productum spatii O R N in spatium O R N una cum spatio O D N ad productum spatii E D F in se ipsum, & proinde manifestum est, resistentiam anterioris aëris majorem esse virtute impulsiva aëris posterius recurrentis ad spatium replendum.

Bened. Castel. de mens. fluent. aquæ lib. I. prop. 3.

Ex mechanicis.

His declaratis demonstrabitur propositio principalis hac ratione.

PROPOSITIO III.

Si fluidum recurrat ad replendum posticum locum, est impossibile, ut repellat mobile ulterius.

Tab. I. Fig. II.

Intelligatur mobile A B C impelli, vel trahi à vi motiva Z à loco X usque ad M; certum est, quod dum propulsio perseverat, medium fluidum anterius E O N F successive è suo loco repellitur, idque per latera G I, & H L recurrit ad replendum spatium à mobili derelictum versus M, & hiç animadvertendum est, quod dum impulsio,

impulsio, vel tractio impellentis Z perseverat semper causa effectiva recursus fluidi per latera ad replendum spatium in M est vis ipsius Z, quæ expellit fluidum è spatio E O N F, quod consequentèr sponte sua recurrit ad replendum locum derelictum versus M; & licet hæ duæ operationes fiant eodem tempore, ne vacuum admittatur, nihilominus prius natura videtur fieri expulsio anterioris fluidi E O N F, quam recursus ad replendum posticum spatium versus M; his positis cesset impulsio impellentis Z, & consequenter deficiet impulsus, & motus ipsius mobilis A B C, hoc autem deficiente, necessariò cessat propulsio, & expulsio fluidi anterioris E O N F, eoquod supponitur nullam vim motivam in mobile A B C remanere impressam subitò ac virtus motiva Z impulsionem refrænat; ex his facile ostendetur impossibile esse, quod aër posterius recurrens horrore vacui in M impellat mobile A B C, quoniam quotiescumque cessat, ac deficit finalis causa, atque efficiens prædicti motus, necessariò effectus à prædictis causis pendens scilicet transitus, & motus ejusdem mobilis deficiet quoque, nec existet in natura, sed finalis causa recursus fluidi versus M ex hypothesi esset timor vacui, qui in M remaneret, cum supponatur jam extincta facultas motiva in mobili A B C quando impulsio projicientis deficit, atque in ultimo instanti, in quo extinguitur prædictus impulsus externus, jàm pervenerat fluidum in M, atque repleverat prædictum spatium, igitur immediatè post prædictum instans, in quo propulsio facultatis Z extinguitur non remanet ibidem spatium vacuum, sed undique repletum, & proinde deficit ratio & naturæ necessitas, ut ibidem velocissimè fluidum ambiens exportet ad replendum spatium illud, quod jam satis superquè repletum est, quapropter est impossibile, ut fluidum recurrendo ad replendum posticum locum propellat mobile A B C ulterius.

Quoad verò efficientem causam recursus ejusdem medii versus M proculdubio deficit in eo instanti, in quo cessat actio, & propulsus facultatis motivæ Z, quia nulla alia causa defert fluidum versus M, præter fluidum E O N F, quod à suo loco expulsum cogitur recurrere posterius versus M, hujusmodi autem portio fluidi E O N F non moveretur, nisi è suo loco violenter propelleretur, excludereturque, non potest autem hinc expelli nisi à vi, & impulsu mobilis A B C, quæ impulsio cum supponatur in eodem in-

 stanti

ſtanti ceſſare, deficiet neceſſariò effectus ejus, ſcilicet excluſio, & recurſus aëris per G, & H uſque ad M; quapropter eſt omnino impoſſibile, ut ceſſante impulſu projicientis, fluidum in M recurrens anterius propellat mobile A B C verſus D.

Sed demus hoc adverſariis, licet impoſſibile ſit, ſcilicet concedatur fluidum recurrere in M poſtquam vis projicientis Z deficit, nec amplius operatur; tunc profecto momentum, quo reſiſtit fluidum promotioni mobilis A B C (ex hactenus demonſtratis) ſemper majus eſt, vel ſaltem æquale momento virtutis impellentis ejuſdem fluidi, qua poſterius recurrendo ad ſpatium replendum, propellere debet idem mobile A B C; igitur obſtaculum, quod anterius impedit promotionem mobilis A B C majus eſt, vel ſaltem æquale virtuti impellenti ejuſdem fluidi poſterius recurrentis; ſed eſt impoſſibile, ut vis, & facultas minor, vel ſaltem æqualis, ſuperet, & vincat aliam vim majorem, vel ſibi æqualem, igitur recurſus fluidi poſterius propellentis non prævalere, neque ſuperare poteſt anteriorem reſiſtentiam ejuſdem fluidi, proindeque eſt omnino impoſſibile, ut projectum A B C poſtquam à projiciente derelinquitur, & nullam vim motivam in ſe retinere ſupponitur, promoveri ulterius queat ab impulſu fluidi poſterius recurrentis, quod fuerat oſtendendum.

Prop. 1. & 2.

Alia ratione id ipſum demonſtrari poteſt præmiſſis aliquibus propoſitionibus.

PROPOSITIO IV.

Si mobile aliquod, dum ab impulſu medii fluidi fertur, revolvatur horizontali vertigine circa ſuum centrum, non poterit excurrere contra directionem motus ejuſdem fluidi.

Tab. I. Fig. III.

Mobile A B feratur ab excurſu alicujus fluidi, aut fluminis, aut venti, aut cujuslibet alterius corporis fluentis ſecundum directionem linearum parallelarum ipſi C D à termino C verſus D, & in ipſo excurſu mobile A B revolvatur horizontaliter, aut mediante machinâ aliquâ, aut à facultate muſculorum, ut in piſcibus, & avibus contingit; ex tali revolutione pars anterior mobilis B flectatur verſus L, ut in ſecunda poſitione videre eſt, demum flectatur verſus

versus C, ut in tertia positione apparet, in qua situationem omninò contrariam mobile A B acquirit ei, quam ab initio habebat; dico modo, quod mobile A B cursum suum flectere non potest transversaliter à K versus L, & multo minus à D versus C, quoniam impulsus fluidi currentis fieri semper supponitur per lineas parallelas ipsi C D à C versus D; igitur mobile A B semper impelletur per eandem directionem à C versus D, ideoque in secunda situatione mobile A B ictus, & propulsiones fluidi excurrentis recipit in dextero latere G, non autem in puppi A, cum lineæ ipsi C D parallelæ inclinatæ sint supra longitudinem A B secundæ positionis; non igitur impelletur à K versus L, quandoquidem necesse est, ut mobile fluxui obediat, transferaturque à G versus D; simili modò in tertia constitutione, quia impulsus fluens percutit apicem, seu proram, non autem basin, aut puppim, ut in primo casu, & proinde mobile ipsum obtemperando virtuti impellenti, & directioni ejus fluxus transferri debet à C versus D, quapropter est impossibile, ut motum prosequatur contra directionem ejusdem medii fluentis.

PROPOSITIO V.

E contra si in aliquo medio fluido stagnante, vel omninò quiescente moveatur aliquod corpus ab interna virtute motiva latum secundum directionem alicujus determinatæ fibræ per ejus medium, seu per gravitatis centrum extensæ, revolvaturque horizontaliter prædictum mobile, motus subsequens fiet secundum directionem ejusdem fibræ, quâ prius movebatur.

In fluido stabili C D excurrat mobile A B secundum directionem fibræ A B ab A versus B, feratur vero mobile ab intrinseca virtute motiva, dum vero excurrit mobile A B versus D flectatur, ut in secunda positione transversaliter, & in tertia positione contrario situ ei, quem prius habebat; dico, quod subsequens motus efficietur à K versus L transversaliter, & tandem ab L versus C juxta directionem ejusdem fibræ motum designantis, quoniam virtus motiva intra mobile A B posita, & vigens impellit mobile secundum directionem fibræ A B ab A versus B, igitur quamcumque positio- Tab. I. Fig. IV.

positionem acquirat mobile, semper apex ejus B, seu prora anterius promovebitur, & basis, seu puppis A subsequetur, propterea quod virtus motiva, cum sit intrinseca, situationem non mutat intra mobile A B, cum eidem implantata censeatur, & propterea ubicumque apex B revolvatur semper eadem prora B impelletur anterius, quapropter in secunda situatione non efficietur motus secundum priorem directionem à C versus D in spatio mundano, sed secundum directionem ejus fibræ à K versus L, & demùm completa una semirevolutione in tertia situatione pariter apex B anterius excurret, & basis A subsequetur; quapropter manifestum est, motum ab intrinseca virtute factum semper directioni fibrarum motus ejusdem mobilis conformem esse, quod erat ostendendum.

Inter mechanica artificia, quibus revolvi potest mobile aliquod in medio fluido natans vulgatissimus est usus temonis, qui applicari solet in postica parte, seu puppi navis, ejus naturam & facultatem Quæst. 5. Aristoteles in suis mechanicis quæstionibus consideravit, sed ni fallor non omninò eam exposuit, atque intime percepit; & quoniam ad rem nostram facit, erit operæpretium accurate exponere proprietates, & varietates omnes ejusdem instrumenti.

Quoniam navis moveri potest aut à virtute intus operante non absimili ei, qua pisces feruntur, vel ei, qua ventus navem propellit, vel potius navis impelli potest à fluxu currrentis alicujus medii fluidi, atque in hisce duobus casibus actio temonis est diversissima.

PROPOSITIO VI.

Si navis, dum propellitur ab impulsu medii fluentis temonem inflectat ad sinistram partem, navis prora revolvetur versus dexteram.

Tab. I. Fig. V. Temonis operationes in navi a cursu fluentis translata.

Sit navis A B propulsa à vi medii fluidi C D fluentis à C versus D, appliceturque in puppi A temon A I, qui dum navis propellitur directè à C versus D, scilicet à puppi A versus proram B flectatur versus sinistram partem in situ A I, ita ut cum axe navis A B angulum I A B efficiat; dico, quod navis prora necessariò revolvetur

vetur versus partem dexteram, ut in N L, quoniam impulsus medii fluidi fit per lineas C A D parallelas axi navis A B, profectò si temo non adesset propelleretur navis directè à C versus D, eò quòd navis latera E F æquè dilatantur, similique formâ curvantur, non obsistet, neque cursum fluentis corporis magis refrænabit unum latus E quàm alterum F, sed posito temone A I flexo ad partes F constat, quod ex omnibus lineis parallelis C A B, quæ designant directiones percussionum medii fluentis, illæ quæ latus A E offendunt minus impediuntur, & refrænantur, quàm illæ, quæ impingunt ad partes lateris F, quia nimirum hic apponitur obstaculum temonis A I, non autem ibi, & quoniam vires impulsuum medii fluentis per lineas parallelas ipsi C D supponuntur æquè validæ, ex his autem illæ quæ sinistrorsùm versùs F diriguntur majus obstaculum temonis A I offendunt, quam illæ, quæ dextrorsùm versùs E feruntur, ubi non adest temonis impedimentum, & ideò liberum transitum concedit fluido impellenti, igitur necesse est, ut fluidum currens majori vi impellat temonem A I ejus cursum impedientem, & refrænantem, quam latus A E; cumque tota machina A B cum temone pensilis innatet circa gravitatis ejus centrum M necessariò propelletur temo A I versus F, estque temo fixè retentus in eadem positione ut nempe efficiat semper eundem angulum I A B cum axe navis, igitur impossibile est ut temo versùs F impellatur, quin simul axis navis A B transferatur circa gravitatis ejus centrum M versùs oppositam partem, & proinde perductô temone A I ad situm N K axis A B necessariò perveniet ad situm N L cùm semper angulus I A B æqualis esse debeat angulo K N L, sed motus proræ à B ad L unà cum tota navi oppositus est motui temonis, videlicet ad partem dexteram; igitur verum est, quod propositum fuerat.

PROPOSITIO VII.

Si navis in medio fluido quiescente moveatur à vi intra ipsam operante, flexô temone prora navis revolvetur ad easdem partes ejusdem temonis.

Denuò eadem navis A B in medio fluido C D stagnante, ac quiescente impellatur à vi motiva intra ipsam operante, ut est ven- Tab. I. Fig. VI.

C tus

Temonis rationes in navi in medio fluido quiescen- te translata.

tus vel agitatio remorum, vel alia similis causa, atque perseverante ejus fluxu flectatur temo A I versùs sinistram partem F, atque ibidem retineatur in eodem situ; dico quòd navis prora B revolvetur ad easdem partes F, quoniam ablato temone A I supponitur navis cursus factus secundùm lineas parellelas axi navis A B ab A versùs B, & sunt latera navis E, & F æquè dilatata similique curvaturâ inflexa, igitur non magis unum latus navis, quàm alterum resistet occursui fluidi stagnantis æquè densi, & proindè æquæ resistentis; addito postea temone A I ad partem sinistram F flexo, ibidemque fixè retento, necessariò latus F A I ampliatum majorem fluidi partem è suo loco removere, & expellere debet, ut navis excurrere possit, quàm oppositum latus E A; quia verò navis innatans æquilibratur circa ejus centrum gravitatis M, fit ut temo A I cedere debeat majori resistentiæ fluidi stagnantis, ideoque inflecti debet versùs dexteram partem E; est verò impossibile, ut temo flectatur versùs E quin etiam navis universa circa ejus centrum gravitatis M revolvatur ad easdem partes ut in situatione N L, quandoquidem supponitur, quod fixè retineatur temo in eadem inclinatione cum axi navis, ita ut retineat angulum K N L æqualem angulo I A B, quapropter quotiescumque dum navis excurrit à C versùs D, flectitur temo A I versùs F, necessariò prora navis B revolvetur ad easdem partes, ut in L, quod erat ostendendum.

Arist. Mechanic. Quæst. 5. Causam operationis temonis in Aristotele adductam insufficientem esse.

Hujusmodi operatio temonis in navis revolutione reducitur ab Aristotele ad vectis naturam & proprietatem, & censet resistere fluidum veluti onus temoni A I; cumque onus prædicti fluidi vicem gerat resistentiæ stabilis, sequitur, ut navis transversè moveatur, quod profectò omni ex parte verum non est; propterea quod si dum navis excurrit temo A I clavis vel alio modo fixè in eodem situ inclinatio figatur, & ferruminetur, tunc quidem nullo pacto moveri posset ut vectis, & nihilominus navis flecteretur versus N L; verum enimverò hoc accidit virtute vectis, sed alia ratione considerati, & usurpati, nimirum concipi debet B A I vectis inflexus cujus centrum vel fulcimentum existit in centro gravitatis navis M, atque virtus motiva, quæ est resistentia fluidi stagnantis, & quiescentis applicatur in superficie I A F, hæc autem est vis qua fluidum stabile renititur, atque resistit impulsui ipsius navis cui locum cedere debet, resistentia verò est inertia & pondus ipsius navis, quæ trans-

transfersaliter moveri debet, & hæc est vera ac legitima causa operationis, & virtutis ipsius temonis.

PROPOSITIO VIII.

His declaratis demonstrandum est esse omninò impossibile, ut projectum postquam ab impellente derelinquitur promoveri possit ab impulsu medii fluidi, in quo fertur.

Sit facultas impellens H, quæ projiciat mobile A B per directionem C D, & si possibile est impellat quoque potentia ipsius H fluidum contiguum ipsi A B per eandem directionem C D, ita ut fluidum prædictum ambiens deinceps vehat veluti flumen mobile A B postquam ab impellente H derelictum est per eandem directionem C D; intelligatur mobile A B dum perseverat in ejus cursu revolvi circa centrum suæ gravitatis, ita ut pars anterior B convertatur in secunda positione versùs C, & è contra postrema ejus pars A respiciat versùs D, hoc autem fiat ope alicujus machinæ, aut à virtute musculorum, ut in piscibus, & avibus contingit, tunc quoniam cursus medii fluentis efficitur secundùm eandem directionem semper à C versùs D, licet mobile A B convertat proram B versùs initium motus C necessariò cursum continuare deberet versùs D, nunquam verò contrario motu ferri deberet à D versùs C, quod sane experientia confirmatur, nam lignum vel navis lata ab excursu fluminis, licet revolvatur circa suum centrum, perseverat tamen excurendo unà cum cursu fluminis, hoc autem in projectis non contingit, quæ licet secundùm directionem parallelam fibris A B projiciantur ab impellente postquam prædictum corpus revolvitur, ut ejus anterior pars retrorsùm versùs principium motus dirigatur, videmus prosequi suum motum retrorsùm, idest contra directionem factam à projiciente, scilicet deinceps movetur à D versùs C: hoc autem evidenter observatur in navibus, quæ conceptum impetum ab impulsu venti vel remorum agitatione retineant, in his autem contractis velis, vel elevatis, & quiescentibus remis remanet quidem in navî motus quidam perseverans per aliquod tempus & hoc nomine projectum censeri potest, tunc sane si directio prædicti motus flectatur, deinceps con-

Tab. I. Fig. VII.

tinuatur motus navis secundùm directionem ipsius axis, non autem secundùm directionem projectionis præcedentis; id ipsum in piscibus & avibus manifestè experimur, & in iis qui super glaciem excurrunt, qui in ipso impetu cursus, si tantummodo revolvantur ad dexteram partem, simili modo flectitur directio ejus cursus, nec obediunt priori directioni à qua impulsi fuerant, quapropter manifestum est projecta non promoveri à motu, seu impulsu fluidi corporis ambientis.

Non secùs ostendi potest quòd à fluido posterius recurrente ad vacuum implendum non promoveatur projectum, nam similiter facta conversione & revolutione mobilis circa centrum suæ gravitatis recursus fieret non præcisè in parte postica corporis revoluti, sed lateralitèr, unde non posset promoveri juxta directionem axis, seu fibrarum.

Tab. I. Fig. VIII. Experimento sagittæ confirmatur eam non promoveri a medio fluido postquam impulsa est.

Præterea adaptetur in postica parte sagittæ A B seu cujuslibet alterius corporis projectilis obstaculum aliquod A I, quod officium temonis suppleat, & postquam à projiciente derelinquitur, dum in aëre vel alio medio fluido excurrit, flectatur temo A I, tunc profectò, si vectio aut compressio & impulsio medii fluidi motum sagittæ promovet necessariô, ut demonstratum est, telum A B revolvetur ad partem oppositam ut in C L, nunquam verò ad ad easdem partes ut in D N, sed hoc est falsum, & contra experientiam, nam mobilis A B cuspis nunquam ad partem oppositam C L, sed semper ad easdem partes N inflectitur, ut in piscibus, & avibus perspicue observatur; igitur est omninò impossibile ut medium fluidum quocumque modô promoveat projectum post quam à projicienre derelictum est.

Tab. I. Fig. IX. Iterum id ipsum confirmatur alia experientia evidentiori.

Id ipsum oculari quoque experientiâ constare potest hac ratione; sumatur corpus aliquod A B circumdatum capillitio quodam ex subtilissimis, & levissimis filamentis compositum hoc vero corpus A B projiciatur secundùm directionem C D à C versùs D, & siquidem causa à qua deinceps propellitur est aër ambiens aut posterius recurrens versùs A, igitur necessariò crines postici versùs A agglutinarentur, & adhærerent basi A impulsi à conpressione ipsius aëris impellentis, & ibidem recurrentis, sed hoc est falsum, quandoquidem conspiciuntur crines versùs A prolixissime extensi, & fluctuantes, atque tantummodo crines anteriores versùs B compressi

pro-

projectoque adhærentes conſpiciuntur, igitur verum non eſt ab aëre ambiente vel poſterius premente propelli corpus impulſum.

Poſtremò non minori evidentia id ipſum confirmabitur hac ratione; ſumatur cylindrus vitreus A B utrinque clauſus in A, & B, atque in ejus fundo A includatur pila plumbea C, vel alterius materiei, dummodò ſit optimè lævigata, reliquum vero ſpatium E B F repletum aëre, vel aquâ, poſtea impellatur violentiſſime cylindrus ſecundùm directionem ejus longitudinis A B, ab R verſùs S, hujuſmodi verò motus violentus ſiſtatur ab obſtaculo pulvinaris V X vel aliô modô, dummodò motus cylindri omninò ceſſet & deſtruatur, modo ſi juxta peripateticam hypotheſin fluidum ambiens E B F defert vel propellit projectum C; dico impoſſibile omninò eſſe, ut pila C fundum cylindri A deſerat, ut perducatur verbi gratiâ in D, quoniam hoc fieri deberet aut quia poſtquam cylindrus ſiſtitur, fluidum ambiens E D F adhuc in motu perſeveraret ſecundum directionem motus præcedentis ab A verſùs B, & ſic ſecum transferret pilam C uſque ad D, vel potius fluidum A recurrit rapidiſſimè verſùs A, & propellitur pila verſùs D; hoc autem videtur omninò impoſſibile, nam licet ab externo impellente æquali velocitate ſimùl cylindrus, fluidum, atque pila C moveantur poſtquam vas ſiſtitur quieſcere quoque debet fluidum incluſum E B F, ſi igitur fluidum motum omninò amittit, & ad quietem reducitur videtur impoſſibile ut pilam C transferat à fundo A uſque ad D; ſi verò quis ad recurſum aëris ob vacui horrorem confugere velit, pariter pila C minimè moveri poſſet, quandoquidem cylindrus A B actu movetur unà cum projiciente, pila C nunquam fundum vaſis A neque ſpatium ibidem clauſum deſerit, ſed ſimùl cum illo eodemque modo ſituato motum & excurſionem proſequitur, quando verò motus vaſis extingvitur non recedit pila C à fundo A, quandoquidem ipſa virtutem motivam impreſſam non habet; ad quid ergò, & quam ob neceſſitatem fluidum antærius E B F poſticè recurrere debet in A ad replendum ſpatium vacuum, quod nullo pacto ibidem timetur, cum pila C ne minimùm quidem recedere poſſit à fundo; quapropter videtur impoſſibile ut pila C transferatur uſque ad D, ſed hoc eſt falſum & contra evidentiam ſenſus, quandoquidem pila C vere excurrit nedùm uſque ad D, ſed inſuper tantâ violentiâ percutit oppoſitam baſim

Tab. I. Fig. X. Iterum id ipſum evidenti experientia confirmatur.

B, ut eam prorsùs diffringat, & in particulas disjicat, non igitur à medio fluido vehente vel posterius recurrente projectum C promoveri potest.

Tab. I. Fig. XI. Cavillari fortasse quispiam posset, quod postquam fistula A B sistitur, licet fluidum integrum E B F moveri non posset ab A versùs B, potest nihilominùs circulari motu revolvi; & vortice quodam circumduci à termino B lateraliter usque ad fundum vasis A, & ibidem propellere pilam C versùs D, sed ne immoremur in refellenda hujusmodi vanitate, loco pilæ C collocari potest cylindrulus C optime lævigatus in fundo vasis A qui excurrere possit intra fistulam vitream, eique adhæreat ut aëris transitum per latera impediat, tunc quidem cylindrus A B exposito modo præparatus violentissime impellatur ab R versùs S quousque ab obstaculo firmo V X ejus motus omninò refrænetur, & sistatur, hìc iam qui lumine intellectus prorsùs non destituitur satis superque conprehendit non posse fluidum G B H propellere cylindrum C versùs D, nam nam licet admittatur conversio, & vertigo aëris G B H (quod somnio simile est, quandoquidem si loco aëris aqua ibidem includatur, sed aliquantisper colorata, ut ejus videri queat vertigo in prædicta aqua apparet) sed concessa ut dicebam, hujusmodi conversione, ut nimirum à G feratur versus B, & deinceps motu contrario descendat à B versùs H, nihilominùs fluidum quod regreditur à B ad H non posse perduci usque ad posticam partem vasis A propter angustiam, seu defectum viæ & transitus per latera G E & H F, sed nisi fluidum perducatur in fundo vasis A nunquam impellet cylindrulum C versùs D, igitur non posset ullô pactô cylindrulus C moveri usque ad D, sed hoc est falsum, & contra sensus evidentiam, quandoquidem verè cylindrulus C transfertur usque ad D sive in postica parte A grandis, vel parva aëris particula remaneat; ut vero facillimè hujusmodi experimentum fieri possit, loco cylindruli ferri C ibidem apponatur guttula hydrargiri, quæ in subtilioribus fistulis vitreis A B spatio G E F H omninò adaptatur, & conformatur portio illa mercurii, acquiritque formam cylindricam, & exquisite latera vitri tangendo transitum aëri non permittit per latera G E, & H F, & hìc excussione vasis A B facta modo superius exposito conspicitur cylindrulus mercurii C transferri usque ad D, insuper si in fundo A ne minima aëris particula remaneat, nihilominus

minus in prædicta excussione vasis A B saltem particulæ pusillæ cylindruli fluidi C evelluntur, & resecantur ab eo, atque violentissime propelluntur, & impingunt in basim oppositam B, hoc autem cum nullo pacto fieri possit à recursu fluidi posterius ad replendum vacuum recurrentis, cum ibidem nullum spatium, neque via pro transitu aëris remaneat, igitur est omninò impossibile, ut à prædicto fluido ambiente promoveatur corpus C versùs B postquam virtus impellens projicientis quiescit, nec amplius ipsum vehit.

Ut autem brevius tota demonstratio absolvatur considero impossibile omninò esse, ut causa alicujus effectus illa sit, quæ, dum in natura non existit, effectus nihilominus subsequitur, eoquod non entis nullæ sunt operationes, sed evidentissimè constat, ut dictum est, quod ablata & non existente in natura circumpulsione medii fluidi, nihilominus ponitur, & subsequitur effectus promotionis ipsius projecti; igitur est impossibile, ut circumpulsio medii fluidi sit vera, & legitima causa motus projectorum, quod fuerat ostendendum.

Projecta à virtute impressa à projiciente promoventur postquam ab eo destituuntur.

CAPUT IV.

PROPOSITIO IX.

Corpus projecti transfertur à virtute communicata, & propagata à projiciente.

Quoniam evidentiâ sensus constat projecta motu verô, & realî transferri postquam à projiciente deferuntur, hujusmodi verò motus, cum sit actus, vel operatio quædam ab aliqua causa necessariò produci debet non autem à nihilo; hæc autem causa esse non potest actio projicientis actu operantis, & mobile vehentis, quandoquidem supponitur mobile derelictum, & separatum ab ipso projiciente, igitur necesse est, ut projectum promoveatur ab aliqua vi motiva vicaria ab ipso projiciente substituta, vel saltem ab aliquo alio impellente externo, veluti est aër vel aqua in qua projectum

jectum excurrit, quandoquidem nulla alia causa præter has duas excogitari posse videtur; sed jam ostensum est à propulsione fluidi ambientis projectum non moveri, igitur necessariò à virtute communicata, & propagata à projiciente corpus projecti transfertur.

Cap. 3.

PROPOSITIO X.

Id ipsum alia ratione demonstratur.

Secundò corpora quæ moventur à virtute motiva intra ea operante, & propellente, ut sunt pisces in aqua natantes, & aves in aëre volantes, quacumque viâ, & directione cursum convertant, & commutent, per eandem, motum & transitum peragunt, & è converso si cujuslibet corporis motus directio commutetur juxta flexionem fibrarum seu axis suæ motionis, necessariò à virtute motiva interius operante id ipsum transfertur, eò quòd si ab externo impellente ferretur, sive axis ejus flecteretur, sive non perinde prosequeretur directionem prioris motus, ut ostensum est, sed corpora projecta secundùm directionem alicujus determinatæ fibræ si postmodùm cursum flectant, motum, & excursionem mutant per inflexam viam, igitur hujusmodi projecta à virtute interius operante propelluntur, quod verò in conversione projectorum hoc contingat satis constat ex iis quæ superius insinuavimus; navis enim à vi ventorum, vel agitatione remorum impulsa, sublatis velis, ac remis, cursum suum prosequitur adinstar projectorum, & tunc sanè si navis flectatur contra priorem cursus directionem, prosequitur migrare contrariò cursu non priore directione.

Prop. 5.

Prop. 4.

PROPOSITIO XI.

Iterùm eadem propositio alio medio confirmatur.

Id ipsum confirmatur ex eò quòd corpora illa, quæ à virtute interius operante moventur, si in parte ejus postica apponatur pars aliqua temonis officium explens, tunc quidem efficitur conversio apicis ejusdem mobilis ad easdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, ut superius demonstratum est, & è converso si cujuscum-

que

que corporis in medio fluido excurrentis apex, seu prora convertatur ad easdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, id ipsum à virtute interius operante necessariò promovetur, aliàs converteretur ad oppositam partem temonis, ut hactenus ostendimus; sed in projectis flexo similiter postico temone succedit consimilis revolutio apicis ejus ad easdem partes temonis flexi, igitur hujusmodi projectum à vitute interius operante promovetur; quod verò projecta à temonis flexione similiter viam commutent revolvanturque ad easdem partes, constat experientiâ in superius exposita navi aliunde à vento vel remis agitata, quæ remotis velis sublevatisque remis, non secùs ac projectum, migrationem ac motum prosequitur, tunc demum flexô temone hujusmodi motus projectitius navis flectitur ad easdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, igitur patet propositum. Prop. 6.

Innumera superaddi possent pro confirmatione hujus propositionis, sed nè perturbato ordine, ea quæ posterius exponenda sunt hic afferam, libens relinquo: interea satis superque ex dictis patet veritas hujus propositionis.

De virtutis motivæ proprietatibus, & operationibus.

CAPUT V.

Ordo doctrinæ exigit, ut inquiramus cujus naturæ sit vis illa, quæ à projiciente diffunditur, & communicatur projecto, & quem denique effectum velocitatis producat; & profecto videtur virtus motiva esse ex genere eorum, quæ nedum intensivè, sed etiam extensivè augeri possunt scilicet extendi, & contrahi vis motiva potest pro amplitudine subjecti in quo existit, & insuper intensivè augeri, & diminui posse videtur in uno, & eodem subjecto.

Utque à primo exordiar quoties animadverto saxum integrum moveri Vis motiva, a qua mobile

determinata velocitate fertur uniformiter extensa est, & diffusa per universam ejus molem corpoream.

moveri determinatâ aliquâ velocitate, planè percipio singulas ejus particulas æqualî velocitate ferri, & quia totum saxum impellitur à determinata aliqua virtute motiva, videtur necessarium, ut qualibet particula saxi à virtutis motivæ particulà impellatur, ut nimirùm in totidem particulas æquales subdivisa intelligatur vis motiva, quemadmodum corpus translatum discriminatur, quarum una quælibet distinctô conatu, qui ejusdem energiæ sit, particulam corpoream sibi destinatam æqualî velocitate promoveat, unde subsequatur totius corporis translatio eâdem velocitate peractâ; nec prorsus mihi persuadere possum aliquas tantummodò saxi particulas habere virtutis motivæ portiunculas ad earum promotionem destinatas, alias vero particulas saxi non propelli ab ullis portiunculis virtutis motivæ, prorsusque ab eis destitui, quandoquidem effectus velocitatis, qui ab eisdem exercetur non potest à nihilo prodire, sed necessariò pendet à sua causa effectiva, quæ est vis illa motrix; hinc sequitur, si saxum in duas partes æquales scindatur dum actu movetur, pariter integram virtutem motivam fore divisam in duas partes æquales, quarum quælibet saxi medietatem æquè velociter impelleret, ut prius integra velocitas totum saxum promovebat.

Etsi idem mobile dividatur in duas partes eadem proportione, vis motiva divisa erit.

Igitur absque ulla hæsitatione assumere possumus hujusmodi pronunciata.

AXIOMA I.

Si duo corpora fuerint omninò æqualia mole, & consistentiâ, atque ab æqualibus facultatibus motivis impellantur, necessariò æquè velociter ferentur.

AXIOMA II.

Et è converso duo corpora mole, & consistentiâ æqualia æquè velociter translata necessariò ab æqualibus motivis facultatibus impelluntur.

Veritas utriusque pronuntiati per se patet, quandoquidem causæ effectivæ sunt omninò æquales, atque subjecta in quibus operantur sunt pariter inter se æqualia, ideo videtur impossibile, ut effectus ab eis producti non sint pariter inter se æquales. & è converso effectus æquales

æquales in subjectis omninò æqualibus, & similibus produci non possunt, nisi à causis effectivis æqualibus inter se; cumque æquales facultates motivæ sint causæ effectivæ motuum, & velocitatum duorum æqualium, & similium corporum, propterea earum effectus, scilicet velocitates communicatæ, seu productæ in iisdem corporibus erunt omnino æquales inter se, & è converso.

AXIOMA III.

Præterea si duo corpora inæqualibus velocitatibus moveantur connexis corporibus efficient ambo tertiam velocitatem tardiorem excursu celerioris corporis, & celeriorem eâ, qua pigrius corpus excurrebat.

Hoc enim evidentissimum est, connexô equô, verbi gratiâ, cùm bove, planè percipitur, quòd pristina equi velocitas quodammodò retardatur, refrænaturque à pigritia bovis, quem invitè raptare oportet, & è contra bovis tarditas necessariò aliquantulùm acceleratur à violentia qua equus eum rapit, igitur ex eorum commistione subsequitur motus tardior quidem velociori motione, celerior vero pigriori motu, proindeque medius est inter velocem, & tardum.

COROLLARIUM.

Hinc deducitur quod si duo corpora æquè velocia connectantur eorum communis velocitas non augetur, neque minuitur.

Quandoquidem neutrum à socio corpore acceleratur, nec retardatur, quia impetus æqualis nullam actionem accelerationis, aut retardationis producere potest in impetum sibi æqualem, igitur velocitas communis amborum corporum connexorum eadem prorsus remanet inalterata, quare corporis duplicati velocitas eadem omninò est, quam habebant prædicta duo corpora discreta, & sejuncta.

Id ipsum affirmari non potest de vi, & facultate motiva, quæ in utroque corporum æqualium inerat, propterea quòd in corpore duplicato pariter duplex motiva vis existit, quæ in connexione corporum non minuitur, cum extensa intelligi debeat per univer-

Duo æqualia corpora æque velociter mota, si conjunguntur, duplicatur quidem virtus motiva remanente tamen velocitate inalterata.

ſam molem corpoream duplicatam; quapropter fatendum eſt, poſt conjunctionem æqualium corporum duplicari virtutem motivam remanente tamen ſemper eâdem velocitate inalteratâ, idem dicendum eſt in quacumque multiplicatione corporum æque velocium

PROPOSITIO XII.

Si duo corpora eadem velocitate moveantur, vis motiva ad vim motivam eandem proprotionem habet, quam unum corpus ad aliud.

Quod dictum eſt de proportione multiplici, verificari quoque de quacumque alia proportione ſic oſtendetur.

Tab. I. Fig. XII. Sint duo quælibet corpora homogenea, quæ eadem velocitate V moveantur, A B quidem à vi motiva D E impulſum, at B C à virtute motiva E F promotum. dico vim motivam D E ad vim E F eandem proportionem habere, quam corpus A B ad B C ſumatur virtutis motivæ D E & corporis A B duo æquimultiplicia E I, & B G in quacumque multiplicatione accepta, pariterque ſumantur duo alia quælibet æquè multiplicia E K virtutis motivæ E F, & B H corporis B C. & quia omnia prædicta corpora æquè velocia ſupponuntur, eſtque vis motiva D E ea quæ impellit corpus A B, ergo vis motiva I E ea erit quâ corpus G B eadem velocitate V movetur (propterea quod tam multiplex eſt vis motiva I E ipſius D E, quàm eſt multiplex corpus G B ipſius A B) non ſecus vis motiva E K erit ea qua corpus B H movetur eâdem velocitate V. jam ſi corpus G B æquale fuerit corpori B H, manifeſtum eſt vim motivam I E fore æqualem ipſi E K, eo quòd æquali velocitate feruntur, nec poſſunt ex ſecundo axiomate duo effectus æquales velocitatum æqualium in ſubjectis corporibus B G, & B H æqualibus produci, niſi ab æqualibus cauſis efficientibus, unde ſi vis motiva I E major fuerit quam E K, erit quoque corpus B G majus quam B H, & ſi illa minor fuerit hoc quoque ſuo ſubſequenti minus erit; & quia antecedentium D E, & A B æquè multiplicia à conſequentium E F, & B C æquè multiplicibus juxta quamcumque multiplicationem accepta unà deficiunt, vel unà æqualia ſunt, vel unà excedunt; igitur vis motiva D E ad virtutem motivam E F eandem propor-

proportionem habebit quam corpus A B ad B C, quod erat ostendendum.

PROPOSITIO XIII.

His declaratis ostendendum est quod, si duo corpora æqualia inæqualibus velocitatibus moveantur, eorum virtutes motivæ eandem proportionem habebunt quam velocitates.

Quoniam vis motiva nil aliud esse videtur quam tota vehementia, & impetus, quo afficitur corpus movens, & à quo impellitur aliud corpus motum, hujusmodi autem impetus & nisus percipi non potest absque motione, & agitatione quadam, nam aliunde quantumcumque vim motivam quis fingat in corpore omninò quiescente, erit illa veluti sopita, & mortua, & proinde ne minimum motionis effectum producet; quotiescumque ergo concipitur in eodem corpore vis motiva modò dupla, modò simpla perindè est ac supponere impetum, vel potius agitationem duplam, aut simplam; nec verò duplus nisus vel impetus seu agitatio dupla in eodem corpore concipi potest quin majori celeritate (dupla scilicet) fiat; igitur effectus, qui producuntur in eodem projecto corpore ab impellentibus causis inæquali impetu operantibus debent commensurari violentiis seu velocitatibus suarum causarum, propterea que idem mobile à duplo validiori vi motiva duplò celerius impelli debet quam ab alia.

Augmentum virtutis motivæ in eodem subjecto intensive crescit.

Porrò hujusmodi augmentum virtutis motivæ in eodem subjecto valde differt ab eò, quòd hactenus expositum fuit; ibi enim augebatur vis motiva in corpus ampliatum & multiplicatum, & proinde eâdem frequentiâ, & æqualî raritate particulæ virtutis motivæ distributæ fuerant in totidem æquales particulas utriusque corporis mobilis dupli nempe, & simpli; verùm non sic augetur vis motiva in uno, & eodem mobili, nam quælibet particula corporis mobilis, quæ ab unica singulari virtutis motivæ particula explebatur, & quodammodo informabatur, postmodùm à duobus portiunculis virtutis motivæ occupatur, & expletur, quapropter efficitur condensatio quædam virtutis motivæ, quæ magis stringitur, & constipatur quàm antea, & hæc quidem producit effectum celerioris motus.

PROPOSITIO XIV.

Potest igitur demonstrari methodò non diversâ à superiori, quod, si idem corpus ab inæqualibus motivis facultatibus impellatur, velocitates ejus eandem proportionem habebunt quam vires motivæ, & è contra.

Quomodo impetus projicientis diffundatur, & communicetur in projectis, & qua ratione imminuatur.

CAPUT VI.

Licet velocitas imprimi possit motu illo sociali, quo mobile vehitur à projiciente, nihilominus utilior est consideratio illius modi impressionis, qui efficitur ab ictu, & impulsu alterius corporis in motu constituti, præterea licet corpora omnia concreta compressilia, & flexibilia aliquo pacto sint, ut posterius ostendemus, nec corpora omninò dura in natura reperiantur, nisi prima corpora, ex quibus concreta omnia componuntur, nihilominus commoditatis gratia supponi possunt (ut in scientia mechanica fieri solet) corpora concreta omninò dura, & inflexibilia, pariterque supponi possunt absque ulla resistentia, & indifferentia ad motum, nec ab aëris densitate impedita.

PROPOSITIO XV.

Igitur si fuerint duo corpora inæqualia quæ impellantur ab æqualibus viribus motivis, erunt eorum velocitates reciprocè proportionales magnitudinibus corporum impulsorum.

Tab. I. Fig. XIII. Sint duo corpora inæqualia A, & B, & vis motiva ipsius A sit R quæ id promoveat velocitate D, ipsius vero B vis motiva sit S à

qua

qua moveatur velocitate C, sintque vires motivæ R, & S æquales inter se; dico velocitatem C ad D eandem proportionem habere, quam corpus A habet ad corpus B, intelligatur aliud corpus E æquale ipsi B quod à virtute motiva V pellatur eadem velocitate D, Prop. 12.
quia corpora A, & E eadem velocitate D feruntur, ergo moles A ad E eandem proportionem habet quam vis motiva R ad V; postea quia duo æqualia corpora B, & E moventur inæqualibus velocitatibus C & D, ergo velocitas C ad D eandem proportionem habet, quam vis motiva S ad V; Prop. 13. supponebantur verò vires motivæ R & S inter se æquales, ergo ad eandem vim motivam V eandem proportionem habebunt, ostensa vero fuit moles A ad E, seu ad ei æqualem B eandem proportionem habere quam motiva vis R ad V, atque velocitas C ad D ostensa fuit ut vis motiva S ad eandem V, igitur corpus A ad B eandem proportionem habebit quam C velocitas ipsius ad D velocitatem alterius A, quòd fuerat ostendendum.

Facile conversum hujus propositionis demonstrari posse constat.

DEFINITIO I.

Præterea in occursu duorum corporum voco incidentiam perpendicularem, & mediam unius corporis super aliud, quandò linea motus illius nedum perpendicularis est ad hujus superficiem, sed etiam per amborum centra gravitatum traducitur.

Agitur in subsequentibus propositionibus de motu recto corporum, non verò de circulari, & tunc quotiescumque duo corpora directis motibus sibi mutuo occurrunt, fieri potest, ut incidentia sit perpendicularis ad alterius superficiem, sed non est necesse, ut eadem recta linea incidentiæ per amborum centra gravitatum traducatur nam lineæ rectæ ab eorum centris gravitatum ad punctum contactus extensæ inclinationem & angulum continere possunt, igitur brevitatis gratia, rectilinea incidentia, quæ efficitur perpendiculariter ad alterius superficiem; atque per utriusque corporis gravitatis centrum traducitur, appellabitur perpendicularis & media incidentia.

PRO-

PROPOSITIO XVI.

Quodlibet corpus quiescens pensile indifferens ad motum à qualibet virtute motiva quantumvis diminuta moveri potest.

Tab. I. Fig. XIV. Sit quodlibet corpus B cujuscumque vastitatis æquilibratum quiescens amovibiliter, scilicet indifferens ad motum, & non impeditum ab aëris densitate, sitque corpus A quacumque velocitate X motum, & occurrat corpori B in C incidentia perpendiculari & media, dico corpus B impelli debere, & dimoveri è suo loco à corpore A, sumatur corpus C æquale ipsi B, & fiat velocitas X ad Z ut moles corporis C ad molem A, & corpus C velocitate Z affectum occurrat perpendiculari & media incidentia corpori B, manifestum est corpus C velocitate Z motum propellere debere corpus B sibi æquale, impetu destitutum, & indifferens ad motum; est verò vis motiva ipsius A æqualis facultati motivæ ipsius C (propterea quòd corpora A & C reciprocè proportionalia sunt suis velocitatibus) & corpus B cedet pelliturque non à mole, sed ab energia, & vi motiva ipsius C; igitur ab æquali vi motiva corporis A velocitate X impellentis corpus B quiescens amovibiliter omninò velocitate destitutum necessariò dimovebitur è suo loco, propelleturque, quapropter &c.

Conver. prop. 15.

PROPOSITIO XVII.

Quodlibet corpus quiescens amovibile nihil omninò resistit cuilibet potentiæ motivæ.

Tab. I. Fig. XV. Sit quodlibet corpus B pensile, & æquilibratum, quod omninò indifferens sit ad motum, dico nullam resistentiam habere, neque obstare cuilibet potentiæ impellenti, sed libentissime ei obsequi; si enim hoc verum non est, habebit profectò corpus B aliquam resistentiam, cujus vis & energia determinatam quantitatem habebit, hæc autem æqualis esse potest alicui potentiæ impulsivæ, quæ supponatur in A inexistere, manifestum est ab actione impulsiva potentiæ A æquilibrari resistentiam ipsius B, proindeque corpus B non

non impelletur, igitur ut corpus B propellatur adhiberi debet vis motiva major quam A, ideoque à qualibet alia motiva virtute minore quam A minime superari poterit resistentia ipsius B, & proinde id ipsum non dimovebitur è suo loco, sed hoc est falsum, ut mox ostensum fuit, cum corpus quiescens amovibile B à quacumque virtute motiva propelli possit quantumvis exigua, & diminuta, igitur non habebit corpus B ullam resistentiam, quod fuerat ostendendum.

PROPOSITIO XVIII.

Præterea ostendendum est, quod corpus incidens in aliud quiescens amovibile, ei non communicabit, neque amittet integram suam velocitatem, si ambo corpora sint omninò dura, & inflexibilia, & incidentia media, & perpendicularis fuerit.

Sit corpus A velocitate D E translatum, qua percutiat perpendiculari, & media incidentia corpus B in quiete amovibili constitutum, sintque ambo corpora omninò dura, & inflexibilia dico esse impossibile, ut integra velocitas D E imprimatur corpori B, ut nimirum corpus A omni velocitate privetur; quoniam corpus B in quiete amovibili constitutum & nil impulsui resistens ab omnimoda motus privatione ad gradum aliquem determinatæ velocitatis pervenire potest, & è contra integra velocitas D E ipsius A vel imminutionem, & decrementum patitur, prout transfertur, & migrat in corpus B vel integra remanente velocitate D E producitur novus impetus in B, in primo casu patet, quod in progressu incrementi velocitatis ipsius B à nihilo seu motus privatione initium sumendo, atque in decremento impetus D E ipsius A necessariò pervenient velocitates impellentis A, & impulsi B ad æqualitatem; sed quando A æquè velociter impellit ac B ictum fugit, cessat omninò ictus & impulsio, & si velocitas residua ipsius A minor esset velocitate impressa ipsi B, profectò impulsus atque ictus nullo pacto fieri posset; quapropter in ipso actu incidentiæ & percussionis eò usque actio impulsiva ipsius A comprehendi & intelligi potest quousque tantum imminuatur, quantum præcise aucta est velocitas corporis B, nec ulterius propagari potest ac imminui residua illa velocitas

Tab. I. Fig. 16.

Prop. 17.

impellentis A, & ideo est impossibile, ut universa velocitas D E absumatur, & migret in corpus quiescens amovibile B: in secundo casu præter alia absurda manifestum est impellentis velocitatem D E nil prorsus imminui, quapropter &c.

Manifestantur causæ experimentorum, quæ doctrinæ superius traditæ refragari videntur.

Non me latet experientias aliquas huic demonstrationi refragari, projectâ enim unâ pilâ super aliam in plano subjecto, multoties ictus ea dexteritate fit, ut percutiens pila in eodem loco sistatur, in quo reliquam percussit, aliquando eadem ulterius progreditur unà cum pilâ percussa; sed frequentissime illa, quæ ictum patitur celerius excurrit, aliquandò percutiens pila reflectitur, & retrocedit, hæc omnia contingunt propereaquòd hujusmodi pilæ non sunt omninò duræ & inflexibiles, sicuti reliqua omnia corpora concreta compressionem aliquam patiuntur, & sensibilem inflexionem, & resilitionem, ut suo loco ostendemus; præterea pila, quæ ictum patitur non omninò indifferens est ad motum, propereaquòd neque ejus figura sphærica, neque subjectum planum esse potest perfectissimè levigatum: his adde vertigines, & convolutiones earundem pilarum, quæ in occursu, dum ad easdem partes convolvuntur, eæ facies quæ se contingunt, contrariis motibus agitantur, una scilicet deorsùm sese inclinando, reliqua verò sursum, unde fit ut propter asperitates superficierum, ac si essent duæ dentatæ rotæ, se mutuò impediant; sed præcipuè considerari debet compressio, & inflexio tam pilæ percutientis quam percussæ, quæ non in instanti, sed in tempore effici debet, factâ verò compressione, & inflexione ambo corpora nituntur naturali vi se dilatare, & proinde post ictum se mutuò repellunt, quare pila percutiens repellitur via contraria ei, qua prius ferebatur, dum reliqua pila percussa per eandem viam impellitur & repellitur ab energia, qua se mutuò dilatant ambæ pilæ; igitur in pila percussa augetur causa celeritatis ejus, in percutiente verò imminuitur, quæ diminutiò tanta esse potest, ut omninò æquet ejus residuam velocitatem, unde subsequatur ejus quies, quod si repulsio major fuerit reliquiis impetus ipsius, tunc post ictum illatum retrorsum reflectetur evidenti transitu, si verò minor fuerit, anterius excurret, sed tardius quam pila percussa fugit.

Transeo jam ad alteram propositionem, quæ talis est.

PRO-

PROPOSITIO XIX.

Si corpus uniformiter latum incidat in aliud corpus indifferens ad motum, hoc incidentis velocitatem retardabit, eritque impellentis velocitas ad retardationem quam patitur ut summa corporum incidentis, & percussi ad corpus percussum; oportet autem incidentiam perpendicularem, & mediam esse.

Sit corpus A velocitate D E uniformi translatum à virtute motiva R, atque perductum in C offendat corpus B, quod indifferens sit ad motum incidentia perpendiculari, & media, & quam proportionem habet A simul cum B ad B eandem habeat velocitas E D ad velocitatem D F, dico D F esse retardationem corporis impellentis A post ictum in C illatum corpori B, quia una & eadem vis motiva R semper eodem conatu operatur, ergo eadem energia, qua solitarium corpus A promovebat id ipsum impellet in actu incidentiæ super corpus B, quod aliunde, cum indifferens sit ad motum, cuilibet impellenti cedet quantumvis pusillo, & ideo non resistet, neque imminuet vim motivam R; sed libentissime locum cedet subintranti corpori C, seu A; verùm non potest corpus B locum suum deserere quin moveatur, nec potest moveri nisi ab aliqua motiva virtute propellatur, quæ alia esse non potest distincta ab R, igitur post ictum una & eadem vis motiva R impellit duo corpora C, seu A, nec non B æquè velociter ex præcedenti propositione; hæc autem vis motiva prius movebat solummodò corpus A, igitur duæ moles corporeæ inæquales B C major, & A minor moventur ab eadem virtute motiva R, ergò ut moles B C ad A ita reciproce velocitas D E erit ad eam velocitatem, quâ A sive C unà cum B movetur, quæ sit G; ergò per conversionem resilitionis ut B C ad B, ita erit velocitas D E ad differentiam velocitatum D E, & G, sed ut B C ad B ita facta fuit D E ad D F, ergo D F est excessus totalis velocitatis D E ante percussionem supra velocitatem retardatam post ictum, & ideò retardatio velocitatis corporis A est D F, quod &c.

Tab. I. Figur. 17.

COROLLARIUM.

Constat ergò ex hac demonstratione, quòd velocitas percutientis ad gradum velocitatis corpori percusso impressum eandem proportionem habet, quam summa corporum percutientis & percussi ad corpus percutiens, ut enim A plus B ad A, ita ostensa fuit velocitas D E ad velocitatem G seu F E, & hæc est illa, quæ imprimitur corpori B.

Ictus ingentis navigii tardo motu excurrentis vehementiorem impetum confert naviculæ, cui impingit ob motum resilitionis velocissimum, qui ad concussionem, & flexionem consequitur.

Hinc obiter reddi potest ratio experimenti, quod traditæ doctrinæ refragari videtur, observamus ab ictu prægrandis navigii tardô motu excurrentis naviculæ imprimi majorem gradum velocitatis eo quo navis ferebatur, hoc accidit ob compressionem flexionemque unius, aut utriusque tabulati navium occurrentium, ad quam consequitur dilatatio & resilitio celeri motu facta, & hæc profectò impellit naviculam insigni velocitate; non ergò à tardo motu totius navigii, sed à velocissima resilitione imprimitur major velocitas naviculæ. Non dissimilis operatio observatur in lamina, vel machinâ parieti affixa, quæ si percutiatur hæc contiguam pilam amovibilem in plano subjecto existentem proculdubio impellet, eique imprimet impetum insignem, cum lamina nihilominus secundùm totum quiescere videatur: & quia motus tremoris, aut resilitionis prædictæ laminæ summâ celeritate efficitur, ut posteà ostendetur, fit ut pilam sibi adhærentem percutiat, & ideo mirum non est suscipere pilam velocitatem insignem, hoc autem in corporibus omninò duris minime fieri posset, ut patet ex superius demonstratis.

In percussione vis motiva impellentis non minuitur, neque de novo ulla in projecto producitur, sed tantummodo expanditur, ita ut una ejus pars in percutiente rema-

Et hìc summopere animadvertendum est, quod licet vis motiva R imprimat gradum velocitatis G corpori B, quod prius in quiete amovibili consistebat, nihilominus ex prædicta actione nihil penitùs amisit virtus motiva R, nec prorsùs debilitata est, sed tantummodò expansionem, & rarefactionem sui ipsius passa est, quandoquidem virtus motiva R prius constipata in corpus minus A efficiebat integram velocitatem D E modo æquali rarefactione uniformitèr expansa in duobus corporibus A, & B, mirum non est, si minorem velocitatem G creat, quando ergò quæritur, quidnam sit vis illa motiva, quæ à projiciente in corpus projectum imprimitur, tenemus jam hujus quæsiti solutionem, non enim vis motiva aliam

sibi

ſibi ſimilem producit de novo in natura, ſed tantummodò ſubdividitur, & migratione quadam expanditur in utroque corpore, in projiciente ſcilicet, & projecto; quia vero hujuſmodi vis motiva nil aliud eſt quam corporis determinata quantitas impetus, & agitatio tantâ velocitate facta, patet quòd integra velocitas, ſeu impetus, quo ferebatur corpus impellens A poſtea uniformiter expanſus per omnes particulas utriuſque corporis impellentis, nempe A, & projecti B, fit ex prædicta rarefactione, ut ſingulæ particulæ atque integra corpora retardata velocitate G deinceps moveantur.

necat, reliqua vero in corpus percuſſum communicetur. Fig. eadem.

Igitur quòd tantoperè aliqui peripatetici horrent migrationem ſcilicet motivæ virtutis videtur eſſe certiſſimum, nam pars virtutis, ſeu impetus, quæ in impellente corpore conſtipata inexiſtebat, diffunditur expanditurque in corpus percuſſum.

Velocitas, quæ ab ictu in corpus projectum communicatur, ex ſui natura non in tempore, ſed in inſtanti diffunditur.

CAPUT VII.

Iam ſuperius innuimus non reperiri in rerum natura corpora concreta omninò dura, & inflexibilia, hoc tamen non vetat quin ſupponi poſſint corpora, quæ flexibilitate, & compreſſione immunia ſint, quia ſaltem prima corpora componentia ſunt hujus naturæ, in quibus ſaltem propoſitio verificari poteſt, & præterea uſum habet etiam in reliquis corporibus flexibilibus.

SUPPOSITIO I.

Sed prius præmitti debent hæ duæ ſuppoſitiones, quarum prima eſt, quòd facultas motiva, quæ interna & naturalis eſt alicujus corporis non videtur eſſe inferioris ordinis, & debilioris energiæ quam ſit illa vis motiva, quæ in aliquo projecto ab externa cauſa

impressa est, qua mediante deinceps projectum operatur impellendo corpora sibi obstantia æquali velocitate ac interna vis motiva propellebat; quia vis motiva ex sui natura nil aliud esse videtur quam tanta energia & vehementia impetus, à qua, nedùm subjectum in quo vis motiva existit movetur, sed insuper, quæ communicari, & diffundi potest in aliis corporibus mobilibus ejus progressum impedientibus, unde fit, ut quotiescumque effectus producti à duabus causis sint prorsùs inter se æquales erunt necessariò causæ effectivæ æquè validæ, & ejusdem roboris, igitur si idem corpus pensile & indifferens ad motum æquè velociter impellitur ab ictu sibi illato ab aliquo projecto corpore, atque à gravi cadente, vel ab impulsu animalis cujusdam; non poterit hujusmodi intrinseca & naturalis vis motiva debilior & languidior censeri, quàm sit vis illa projectitia, aliàs idem effectus velocitatis impressæ in corpus pensile produceretur à causis effectivis inæqualis roboris, quod videtur omninò absurdum, omitto è contra, quod virtus projectitia potius debilior, & inferioris ordinis censeri debet eô nomine quòd non sit perpetua, & perseverans, quandoquidem semel debilitata, aut deleta deinceps sponte sua restitui, & reviviscere non potest, cum è contra vis motiva à naturali & intrinseco principio prodiens nunquam deleatur, & si fortè aliquando actus, & exercitium suæ operationis impeditur, denuò sponte suâ reviviscit, & pristinam energiam acquirit; quapropter nullô pactô censeri debet vis projectitia altioris ordinis, & majoris roboris, & energiæ, quam sit vis motiva ab intrinseco, & naturali principio pendens, quæ eundem velocitatis gradum in aliud corpus indifferens ad motum imprimit.

SUPPOSITIO II.

Secundò suppono quòd gradus velocitatis cujuslibet mobilis projecti, si ab aliquo externo impedimento imminuatur, & retardetur, non poterit denuò restitui, & per se reviviscere, nisi adsit nova causa, à qua impetus renovetur, & denuò eidem corpori imprimatur.

Tab. I. Fig. 18. Si enim corpus A velocitate D C feratur, atque à causa externa retardetur ejus motus, ut nimirum subdupla ex. gr. velocitate

E C mo-

E C moveatur, manifestum est non posse per se, absque novo impulsu superveniente velocitate jam extincta, & amissa D C denuò moveri, scilicet eodem tempore percurrere duplum spatium, aliàs motus, qui ex sui natura effectus, & operatio alicujus causæ motivæ est, procrearetur à nihilo, quod est impossibile, igitur ut denuò ad duplam celeritatem restituatur, requiritur nova causa, quæ novô impulsu augeat diminutam celeritatem, novô scilicet impulsu exteriùs adveniente, estque aliundè hoc evidentissimum in omnibus projectis, quantacumque enim velocitate saxum, vel sagitta projiciatur, quoties ab externa causa refrænatur, aut retardatur, vel extinguitur impetus ejus, videmus eam vires non resumere per se, neque velocitate amissâ & deletâ unquàm moveri, & profectò hâc præcipuâ proprietate differt impetus seu vis motiva naturalis à violenta projectorum, quia nempe illa, licet impediatur, retardetur, & omninò sistatur, sponte suâ vires reassumit ut gravia sublatô fulcimento subitò decidunt, quod projectis non contingit, & hoc nomine vis motiva intrinseca, & naturalis perpetua & immortalis censeri potest, cùm vis motiva projectitia non diu perseveret mortalisque sit, nec ab ejus privatione ad existentiam sponte sua regrediatur, his præmissis demonstrandum est, quòd.

PROPOSITIO XX.

Quodlibet corpus in motu constitutum percutiendo corpus pensile in ipsum imprimit velocitatis gradum non successivè, & in tempore, sed totum simùl in instanti; oportet autem ambo corpora omninò dura, & inflexilia esse.

Corpus A velocitate D latum pertingat ad contactum corporis B pensilis, & amovibiliter quiescentis ad punctum C, ipsumque percutiat perpendiculari & mediâ incidentiâ versus G, imprimatque in ipsum gradum velocitatis E F, sintque ambo corpora durissima & inflexibilia, & primò corpus A sit projectum ut nimirùm ejus impetus D non sit ab interna virtute motiva prodiens, sed ab aliquo externo impellente sibi communicatus, dico corpus B acquirere velocitatem E F totam simùl in unico temporis instanti, Tab. I. Fig. 19.

si enim

si enim hoc verum non est, imprimatur talis gradus velocitatis successivè tempore T V; & quia successiva actio diffusionis impetus temporanea intelligi non potest absque eo, quod impetus continenter crescat à pusillo & minimo gradu crescendo quousque ad maximum impetum E F perveniat, hujusmodi verò transitus seu incrementum impetus in tempore factus aut est uniformis, scilicet proportionalis temporibus excursis, aut non; si proportionalis fuerit ita ut in temporis medietate T X acquiratur totius velocitatis medietas E H, & in temporis quadrante T Z acquiratur quarta pars velocitatis E I, & sic in reliquis partibus proportionalibus, ut tandem in fine totius temporis T V compleatur tota velocitas E F; si verò incrementum velocitatis proportionale non fuerit temporibus exactis, saltem hoc evitari non potest, quod nimirùm in portione temporis T Z integer gradus velocitatis E F minimè impressus sit in corpus B, sed necessariò portio aliqua ejus, qualiscumque illa sit, imprimetur, quando quidem supponitur, completa impressio totius velocitatis E F, in fine totius temporis T V, his positis quoniam hujusmodi velocitas imprimitur ab A in corpus B totô tempore T V, & absque contactu actio impulsiva concipi non potest, ergò corpus A continuatô contactu in C, dùm promovet corpus B, unà cum eo moveri cogitur perseverante tempore T V, igitur corpus A cogitur moveri versùs G eâdem velocitate quâ corpus B promovetur, eò quòd nunquam corpus A in dicto tempore T V separatur à consortio corporis B, igitur non poterit A tempore T Z moveri aliâ velocitate quàm ea, quâ fertur corpus B quæ est E I, quapropter corpus A ob impedimentum, & remoram corporis B omninò amisit pristinam ejus velocitatem D, & tantummodò diminutam velocitatem E I in fine temporis T Z possidet, cùmque per se gradus velocitatis E I non possit augeri in ipsomet impellente corpore A, cùm non adsit nova causa, quæ velocitatem amissam augere vel restituere possit, quando quidem medium fluidum hoc efficere non potest, ut ostensum est, ergò est impossibile ut corpus impellens A in subsequenti tempore à se ipso majorem gradum velocitatis acquirat quam E I: sed ex hypothesi in majori tempore T X corpus B unà cum impellente A acquisiverunt majorem velocitatem E H, & tandem in toto tempore T V pervenerunt ad maximam velocitatem E F, quod est absurdum, non igitur in tempore

[Margin: Ex. 2. suppos. hujus cap.] [Margin: Cap. 3.]

pore ab impellente A imprimitur in B velocitatis gradus E F, remanet ergò ut instanti imprimatur.

Secundò locô supponatur corpus A promoveri ab intrinseca & naturali vî motivâ D, & occurrat corpori pensili B ad motum indifferenti ad punctum C perpendiculari & mediâ incidentiâ, eique imprimat velocitatis gradum E F, sintque ambo corpora durissima & inflexibilia; dico corpus B acquirere velocitatis gradum E F in unico temporis instanti, ponatur corpus M æquale ipsi A, cui ab aliqua externa causa projiciente imprimatur idem gradus velocitatis D, & hôc impetu affectum corpus M incidat in idem corpus B in puncto N, eique imprimat gradum velocitatis E F; quoniam corpus M est projectum moveturque à vi motiva D sibi impressa ab externa causa, tunc velocitas E F imprimitur ipsi B in instanti, ut ostensum est; sed quando vis motiva D est intrinseca & naturalis ipsius A non est inferioris ordinis & minoris roboris & energiæ quam sit eadem virtus motiva projectitia ipsius M, igitur non poterit debilius & tardius operari nativa vis motiva D ipsius A quàm projectitia vis alterius M, cùm subjectum mobile B idem sit æquè indifferens ad motum & æquè retardans impetum projicientis, & effectus velocitatis impressæ E F idem quoque, nec non vis motiva D sibi ipsi æqualis, igitur est impossibile, ut vis projectitia ipsius M operetur in instanti, & ei æqualis virtus intrinseca & nativa ipsius A tantô tardius operetur nempe in tempore, quapropter in instanti operabitur, quod erat, &c.

Tab. I. Fig. 20.

In prima parte hujus prop.

Ex prima suppositione hujus Cap.

PROPOSITIO XXI.

Aliter idem ostendetur hâc ratione.

Iisdem positis si enim in instanti non imprimitur velocitas E F *corpori differenti* B ab impellente A, ergò in aliquo tempore T V; *intelligatur* corpus Y quod sive glutinis tenacitate quò subjecto plano adhæret, sive vî motivâ contrariâ resistat impulsui ipsius A & impressioni velocitatis E F, sitque talis resistentia ipsius Y tantæ energiæ, ut ad eam superandam requiratur actio impulsivæ virtutis ipsius A impetu D perseverans toto tempore T V, quod perfectò possibile est, cum prædicta resistentia augeri, & minui in infinitum

Tab. I. Figut. 19.

tum

tum possit, tunc æquè resistet potentia corporis Y ac corpus B indifferens ad motum, sed hoc est falsum, cum B quiescens amovibiliter ex propositione 17. nullam resistentiam habeat, ergò non in tempore, sed in instanti motus imprimitur.

Modus impressionis impetus a Gassendo excogitatus refellitur.

Non me latet præclarissimum Gassendum, cùm de impressione impetus agit, censere, dùm ab impellente corpore movetur & vehitur projectum, tyrocinio quodam assuescere & quasi addiscere motum exercere, unde fit, ut postmodùm per se motum peragere absque adjumento projicientis possit, hinc fortasse quispiam dubitandi occasionem de firmitudine adductæ demonstrationis arripere posset, scilicet dicere posset projectum B dùm ab alio impellitur, & vehitur tempore T V moveri quidem, sed non virtute motiva inexistente sibi communicata ab impellente A, sed impulsu mere passivo permanente facultate motiva in ipso projiciente, à qua veluti pondus quoddam iners vehitur promoveturque; ex quo subsequitur, quòd impetus non communicetur in instanti, licet in instanti motus projecti initium habeat.

PROPOSITIO XXII.

Hoc autem falsum esse sic ostendetur.

Tab. I. Fig. 19. Impossibile est ut corpus, dum vehitur impetu proprio destituatur & se habeat mere passive.

Si ab impellente A vehitur corpus B motu merè passivô absque eo, quod sibi impressam vim motivam possideat; tunc aut impetus E F sibi imprimitur in postrema parte temporis T V, aut in ultimo ejus instanti; si in parte temporis T V postrema, sequitur absurdum primi casus propositionis vigesimæ; si in ultimo instanti, ergò velint nolint vis motiva & impetus integer instanti imprimitur in illo nempe ultimo temporis T V post percussionem, præterea in hac hypothesi corpus B dum vehitur, agitatur verô & reali motu, & transfertur, at realis motus & migratio concipi non potest absque velocitate seu impetu sine quo existere non potest, ergò est impossibile ut corpus B tempore T V feratur impulsu merè passivô destitutum propriò & præconceptô impetu, nec verum est pondus dùm trahitur & vehitur omninò iners & passivè se habere, nam reverà suam vim motivam & impetum impressum possidet, hoc profectò latet ob impedimenta & propter asperitatem corporis vecti, & soli super

quod

quod incidit, cui proptèr energiam gravitatis adhæret nec liberè excurrere poteſt) ſecùs autem contingit quando corpus vectum fuerit ſphæricum,& planum ſubjectum perfectiſſimè levigatum,tunc enim licet tardiſſime vehatur, dummodo in fine tractionis non ſiſtatur, & ad quietem non redigatur, poſt caſum aliquantulùm excurrit, & hic motus evidenter indicat impetum in eo impreſſum, id ipſum experimur in corporibus innatantibus, & æquilibratis, quæ ne minimum vehi poſſunt quâcumque tarditate, quin ſubſequatur progreſſus aliquis, qui impetum in eo exiſtentem manifeſtet, quare nulla tractio, vectio, ſeu migratio excogitari poteſt abſque impetu impreſſo eidem corpori, quod movetur, proindeque eſt impoſſibile ut corpus B, dum vehitur tempore T V impetu propriô deſtituatur & ſe habeat merè paſſivè.

PROPOSITIO XXIII.

Aliâ ratione id ipſum oſtendetur.

Corpus A velocitate D E, ſcilicet vi motivâ R affectum perpendiculariter & per medium incidat ſuper corpus B amovibilitèr quieſcens, & ſi fieri poteſt poſt incidentiam totô tempore G retineat impellens A integram velocitatem DE, ut nimirùm nulla ejus pars diffundatur, nec communicetur corpori B, & quia corpus B amovibiliter quieſcens nil reſiſtit impulſui ipſius A ejus velocitatem non imminuet, ergò neceſſe eſt ut in toto tempore G corpus A velocitate D E non imminutâ excurrat, proindeque eâdem velocitate annexum corpus B anteriùs excurret promovebiturque, quare ab eadem virtute motivâ R impellentur duo corpora A, & B eâdem velocitate D E; ſed in fine temporis G poſtquam portio impetus ipſius A communicata eſt ipſi B tunc duo corpora A & B ab eâdem virtute motivâ R transferri debent diminuta velocitate E F, ad quam integra velocitas DE eandem proportionem habeat, quam duo corpora A & B ſimul ad A, & prius ambo movebantur velocitate integra D E, ergò eadem corpora A & B ab eadem virtute motiva R inæqualibus velocitatibus D E & F E moventur, quod eſt abſurdum, non ergò poſt inſtantaneâm percuſſionem tempore G corpus B dùm movetur virtute motivâ deſtituitur, undè conſtat

Tab. I. Fig. 17.

Prop. 17.

Corollarium. Prop. 19.

non tyrociniô nec disciplinâ vel assuetudine impetum acquiri in tempore, sed diffundi in instanti.

Velocitas, quæ in corporibus flexibilibus & non omninò duris communicatur ab ictu percussivo, imprimitur non in unico, sed in pluribus instantibus temporis continentèr succedentibus.

CAPUT VIII.

Hactenùs supposuimus omnimodam duritiem & inflexibilitatem tàm in corpore ictum inferente quàm in percusso, modò supponamus eadem duo corpora cedentia, & flexibilia esse, ut sunt omnia corpora concreta, quæ in rerum natura existunt; hæc autem aut constat ex partibus discretis, & omninò sejunctis, aut eorum partes simùl connectuntur glutine, aut vinculis aliquibus, quæ aliquandò majorem, aliquandò minorem tenacitatem habent, unde fit, ut quotiescumque ab aliquo corpore durô premuntur, tunc quidem non omnes partes ejusdem corporis eodem motu, & celeritate unà moventur, sed possunt primæ particulæ, quæ ictum recipiunt, agitari reliquis quiescentibus, aut diverso, & tardiorî motu pristinam positionem deserentibus, & hinc consurgit aut mollities corporis, aut flexibilitas. Vt verò à notioribus initium sumamus.

PROPOSITIO XXIV.

Percussio facta in congeriem corporum disjunctorum impetum in eam communicat continenter debilitatum, & in tempore.

Tab. 1. Fig. 21. Supponatur corpus concretum B C D conflatum ex particulis B, C,

B, C, D inter se omninò discretis, quæ nullam resistentiam habeant, & indifferentes sint ad motum, percutiatur posteà corpus concretum B D à duro corpore A impetu E, sive ab interno sive externo principio pendente, tunc quidem efficiet corpus A non unicam, sed multiplicem percussionem, quarum prima erit ea, quæ infligitur anterius expositis corporibus B, quæ supponantur omninò dura, & eis imprimat velocitatem F G, quæ ex præcedentibus in instanti propagabitur; quia verò post primum ictum nondùm aggregatum ex corporibus A, & B attingit subsequentes particulas C, ideò aliquantulùm moveri debent ut ad contactum C perducantur, & propterea tempore aliquo intermediô motus à situ B ad C fieri debet, & postmodùm effici poterit secunda percussio in C, quæ denuò eâdem ratione instantanea erit, cùmque tota velocitas F G, quæ in aggregato corporum A, & B diffusa fuerat, debeat postmodum magis rarefieri in tribus corporibus A, B, & C, igitur velocitas minuetur pro retardatione F H verbi gratiâ, quapropter relicta velocitas H G, quâ movetur corpus C cum sibi conjunctis corporibus A, & B, in instanti quoque procreatur, & demùm tempore aliquo perduci debent ad contactum remotiorum particularum D, & postmodùm celebrari debet postremus impulsus ab impetu G H trium corporum A, B, C, ut tandem fiat secunda retardatio H I, & postremus gradus vigentis velocitatis I G remaneat impressus tum particulis D, cum etiam universo concreto corpori B D. Prop. 20. 21. 22. & 23.

Hinc percipitur quod reverà velocitas I G imprimitur in corpus concretum B D in tempore non ratione percussionis, scilicet non ex eo, quod partiales ictus, & partiales gradus velocitatis imprimantur in tempore, sed quia inter duas percussiones tempus intermediat, propterea quòd distantiæ & intercapedines inter particulas B, C, D corporis concreti excurri debent in tempore; igitur ratio quare postremus gradus velocitatis I G in tempore imprimitur in corpus concretum B D est, quia non efficitur unica percussio, sed multæ continuato ordine, quarum una post aliam ictum efficit instantaneum, sed inter prædictos ictus particulæ quantæ temporis semper intermediant.

His declaratis concipiatur jam corpus concretum B D conflari ex particulis partim discretis, partim verò mutuò conne- Tab. II. Fig. 21.

xis, ut ſunt corpora fluida, & mollia, in iis enim totalis & exquiſitus contactus nullo pacto admitti poteſt, quandoquidem non poſſent impelli primæ particulæ B, quin etiam tota ſeries ſubſequentium particularum C D unà moverentur, & impellerentur, quod cum repugnet evidentiæ ſenſus, eò quòd videmus moveri primas particulas B, dùm ſubſequentes C, & D omninò quieſcunt, ut contingit in fluidis, & mollibus corporibus, igitur neceſſariò admitti debent ſpatiola aliqua intermedia, à quibus particulæ illæ aliquantulum ab invicem ſejunguntur, eò quod primæ particulæ B moveri non poſſunt niſi in aliquo loci ſpatio, ſcilicet niſi diſtent aliquantiſper à ſubſequentibus corporibus C, aliàs ſi corpus B moveri poſſet verſus C quando prædicta corpora ſe tangunt, & corpus C quieſcit, tunc quidem duo corpora ſe mutuò penetrarent, quod eſt impoſſibile, igitur neceſſariò aliqua intercapedo localis inter prædictas particulas admitti debet.

In fluidis corporibus admitti debent aliqua ſpatiola intermedia.

Sed licet prædictæ particulæ aliquô pactô ſejungantur, non proindè concipi debent omninò ſegregatæ, & omninò indifferentes ad motum, ſed aliquô pactô reſiſtunt, quatenùs ab irretientibus particulis collateralibus retinentur, ut non poſſint excurrere, & extricari, quin miris modis flectantur circumvolvantur, & variis ictibus, & confricationibus impediantur, hinc fit, ut ictus illatus à corpore duro A in inſtanti quidem velocitatis gradum aliquem imprimat in expoſita corpuſcula B, quæ ob impedimenta irretientium particularum violentiæ ipſius A aliquantò reſiſtunt, & proinde debilitant aliquo pacto vim impellentis corporis A; hoc tamen non impedit quin prima percuſſio effectum ſuum inſtantaneum producat, impreſſionis ſcilicet alicujus velocitatis, ut ſuperius adducta demonſtratio evincit, ſed concipi debet eô nomine impreſſionem velocitatis in anterioribus corporibus B in tempore fieri, quatenùs corpora B unà cum irretientibus corporibus ſeriem quandam corporum mobilium componunt, in qua poſt primum ictum inſtantaneum particulæ inſenſibiles temporis mediant inter primum, & ſubſequentes ictus; idem dicendum eſt de ſubſequentibus ictibus in particulis C & D; & ſiquidem repetitæ reſiſtentiæ particularum multiplicatæ extinguere omninò poſſent totalem velocitatem impellentis corporis A, tunc quidem quies ejus ſubſequeretur, & extinctio impulſus, & motus.

Particulæ fluidum componentes motui reſiſtunt, quatenus à collateralibus particulis impediuntur, & proinde impellentis vim motivam aliquo pacto debilitant.

Efficitur impreſſio velocitatis in tempore quatenus plures percuſſiones continenter ſuccedentes fiunt.

Non

Non secùs in corporibus flexibilibus, ut sunt machinæ, in quibus percussio non in tempore fit, scilicet ex continuatis impulsionibus, quarum quælibet temporanea sit, & inter duas quaslibet semper insensilis temporis particula mediat, & in tali casu corpus percussum non habebit omnimodam indifferentiam ad motum, sed potiùs resistentiam positivam; quandoquidem machina flecti non potest quin aliquô pactô partes laterales versus convexitatem corporis flexi existentes violentèr ab invicem distrahantur, & quodammodò diffringantur lacerenturque, at in prædictis fractionibus requiritur gradus determinatus impulsionis, & propterea tantumdem minuitur violentia impellentis; sed hæc clarius percipientur posterius ubi de machinæ resilitione agetur.

In flexibilibus corporibus percussio & impressio impetus in tempore fit, nedum quia singulares percussiones temporaneæ sunt, sed quia inter eas tempus mediat minuitur que vis motiva ob resistentiam earum.

Velocitas in projecto impressa ex sui natura est uniformis, & perpetuò duratura.

CAPUT IX.

Quoniam, ut dictum est, motus qui à projiciente efficitur nil aliud est quàm transitus in tempore determinato factus, vel potius velocitas, quæ ex sui natura transitum, & migrationem dicit, manifestum est, si removeantur omnes causæ externæ transitum, & motum illum impedientes, & retardantes esse illum perpetuò duraturum, quandoquidem effectus cujuslibet causæ ex se ipso deficere & languere non potest nisi adsint causæ contrariæ à quibus debilitetur, aut destruatur; sic pariter nullus alius modus vel accidens sponte sua, & per se destruitur, aut debilitatur, si nimirum subjectum in quo existit perseveret, & nunquam desinat (cum lumine naturæ constet entia sponte sua in nihilum abire non posse, nisi deficiat, vel subtrahatur continuus influxus Dei tèr maximi: quo entia creata indigere credi-

credimus) & insuper non adsint causæ internæ vel externæ eum destruentes, veluti figura trianguli lignei nunquam deficeret, si ejus materia, lignum scilicet, in quo subjectatur æterna esse posset, nec ab alia causa externa unquàm destrueretur, sic quoque modus ille, quo corpora ab uno ad alium locum migrant, nunquàm deficeret, si corpus in quo existit, & quod migrat æternum esse posset, atque à nulla causa contraria ejus motus debilitaretur aut destrueretur.

De proportione percussionum factarum in corpus omninò stabile, vel amovibile

CAPUT X.

Postquàm de diffusione, & propagatione impetus egimus qui ab impellente in corpus impulsum producitur, inquirenda modò est vis, & energia ictus qua premitur corpus impulsum ; estque percussio actio quædam compressiva corporis impellentis excepta, & refrænata à corpore ictum recipiente; itaque in percussione duo corpora requiruntur alterum agens, alterum verò patiens, seu actione resistens; actio verò illius pendet nedum ab impetu seu gradu velocitatis ejus sed etiam ab aliis causis, de quibus modo agendum est in subsequentibus propositionibus hoc axiomate præmisso.

Percussionis descriptio.

AXIOMA IV.

Corpus quiescens aliud stabile corpus contingens ipsum non percutiet.

Hoc plane evidentissimum est, quia percussio actio est compressiva

pressiva, quæ concipi non potest absque nisu & impetu motus localis.

PROPOSITIO XXV.

Si duo corpora æquali velocitate translata perpendiculariter incidant in superficiem ejusdem corporis omninò immobilis duri, & inflexibilis, eorum percussiones eandem proportionem habebunt quam moles corporea eorundem incidentium corporum habent.

Duo quælibet corpora A, & B æqualibus velocitatibus V incidant perpendiculariter super ejusdem corporis omninò fixi & stabilis C superficiem, sintque prædicta corpora omninò dura, & inflexibilia; dico vim, & energiam, quâ corpus A percutit ipsum C ad percussionem factam à corpore B eandem proportionem habere, quam moles corporea A ad molem corporis B, quoniam corpora A, & B æque velocia sunt, ergò moles corporea A ad corpoream molem ipsius B eandem proportionem habebit, quam motiva vis extensa in totam molem corpoream ipsius A ad vim motivam extensam in corpus B; sed corpus omninò firmum C impellitur, & premitur perpendiculariter ab omnibus particulis corporum A, & B impulsis à totidem portiunculis virtutis impulsivæ, & ejusmodi impulsibus omninò resistit C suâ quiete pertinacî eosque refrænat, ergò compressio, quam efficit corpus A ad eum impulsum, quem efficit corpus B eandem proportionem habebit, quam universa vis motiva in corpus A expansa ad totam vim motivam ipsius B, seu eandem, quam moles corporea A ad ipsius B molem corpoream, quod erat &c.

Tab. I. Fig. 22.

Prop. 12.

PROPOSITIO XXVI.

Si duo corpora inter se æqualia perpendiculariter incidant super alterius corporis omninò stabilis superficiem, fuerintque omnia corpora dura, & inflexibilia, vires percussionum proportionales erunt velocitatibus eorundem incidentium corporum.

Corpus A sit æquale ipsi B & ambo perpendiculariter incidant Tab. I. Fig. 23.

G super

super idem corpus omninò stabile C, & V sit velocitas ipsius A, atque X sit velocitas alterius B, sintque prædicta corpora dura, & inflexibilia; dico vim percussionis, quam efficit corpus A ad percussionem quam efficit corpus B eandem proportionem habere, quam V velocitas ipsius A ad X velocitatem alterius B habet quia
Prop. 13. corpora A & B æqualia sunt, ergo vis motiva ipsius A ad vim motivam alterius B eandem proportionem habet quam V velocitas ipsius A ad X velocitatem B; sed corpus C impellitur, & comprimitur à robore virtutis motivæ uniformiter diffusæ per duas moles æquales corporum A, & B, & eisdem omninò sua firmitudine resistit, & refrænat C, ergò ut vis motiva A ad vim motivam alterius B, seu ut V velocitas ipsius A ad X velocitatem B, ita erit energia percussionis corporis A ad vim percussionis corporis B, quod erat &c.

PROPOSITIO XXVII.

Si duo corpora inæqualia velocitatibus inæqualibus incidant perpendiculariter super ejusdem corporis omninò quiescentis superficiem, sintque prædicta corpora dura, & inflexibilia, vires eorum percussionum proportionem compositam habebunt ex rationibus magnitudinum, & velocitatum.

Tab. I. Fig. 24. Sint duo corpora inæqualia A, & B, & perpendiculariter incidant super corporis omninò stabilis C superficiem, A quidem velocitate D B verò velocitate E; dico energiam percussionis, quam efficit corpus A super C ad eam, quam efficit corpus B compositam proportionem habere ex ratione corporeæ molis A ad corpoream molem B, & ex ratione velocitatis D ad velocitatem E: ponatur corpus F æquale ipsi B, quod moveatur velocitate D; & quia duo corpora A, & F eâdem velocitate D moventur, & perpendiculariter incidunt super corpus omninò stabile C; ergò vis percus-
Prop. 25. sionis, quam efficit A ad eam, quam efficit corpus F eandem proportionem habet, quam moles A ad F, seu ad B; postea quia duo corpora æqualia F, & B inæqualibus velocitatibus D, & E
Prop. 26. perpendiculariter incidunt super C, ergò energia percussionis, quam efficit corpus F ad eam, quam facit corpus B eandem proportionem

nem habebit, quam velocitas D ad velocitatem E; proportio verò percussionis ipsius A ad percussionem postremæ B componitur ex ratione percussionis A ad percussionem corporis F, & ex ratione percussionis ejusdem F ad percussionem postremæ B, igitur vis percussionis ipsius A ad vim percussionis alterius B habet proportionem compositam ex ratione molis A ad B, & ex ratione velocitatis D ad E, quod erat &c.

PROPOSITIO XXVIII.

Hinc constat si moles perpendiculariter incidentium corporum super idem corpus omninò stabile reciprocè proportionales fuerint velocitatibus earum, esse vires percussionum æquales inter se.

Quod facile deducitur ex præcedenti propositione.

COROLLARIUM.

Patet etiam quòd si corpus quodcumque perpendiculariter incidat super alterius corporis omninò stabilis superficiem, & ambo corpora fuerint dura, & inflexibilia, vis & energia percussionis mensurabitur nedum ab impetu, & velocitate incidentis corporis, sed etiam ab ejusdem mole corporea, quandoquidem vis motiva, quâ impellitur, & comprimitur corpus firmum ictum recipiens mensuratur nedùm à gradu intensivo impetus ipsius, sed etiam ab ejusdem extensione per universam molem incidentis corporis, à qua universæ particulæ ejus eadem vi, & robore intensivo propellunt corpus quiescens, quia verò impeditur à firmo corpore omninò progressus incidentis corporis, scilicet tota ejus actio impulsiva retunditur, & refrænatur, ergò actio totalis mensuratur à totali velocitate percutientis, & ab ejus mole.

Energia percussionis mensuratur nedum ab impetu incidentis corporis, sed etiam ab ejusdem mole corporea.

PROPOSITIO XXIX.

Vis percussionis factæ super corpus quiescens amovibilitèr mensuratur à portione impetus percussivi, ad quam eandem proportionem habet, quam summa percutientis & percussi ad corpus percussum.

Tab. I. Fig. 25. Si verò corpus quiescens C ictum excipiens, licet quiescat, sit tamen indifferens ad motum, scilicet sit in quiete seu statione amovibili, tunc quidem vis, & energia percussionis, quam efficit corpus A perpendicularitèr & per medium incidens super corpus C non mensuratur à totalì impetu V X, quo corpus A id ipsum percutit, sed ab ejus portione V Z, ad quam integra velocitas V X eandem proportionem habeat quam summa duorum corporum A, & C ad ipsum C quoniam corpus A velocitate V X incidit perpendicularì & mediâ incidentiâ super corporis C quiescentis amovibilis superficiem, igitur velocitas V X uniformiter post ictum spargitur in duobus corporibus A, & C ergò velocitas V Z est retardatio, quæ infertur velocitati ipsius A; modo si corpus C esset omninò immobile refrænaretur integra ipsius A velocitas V X quia nulla ejus portio imprimeretur constanti, & omninò immobili corpori C, at quia id ipsum C supponitur indifferens ad motum, & proinde ei imprimitur gradus aliquis velocitatis, puta X Z minus quam V X, ope cujus cedit & obsequitur impulsui ipsius A, & hoc nomine ei non resistit, repugnat verò & renititur impulsui ipsius A pro mensura diminutionis velocitatis ejus, quæ est V Z: sed tanta est energia percussionis quanta est resistentia, quæ impellenti infertur, ergò vis & energia percussionis ipsius super C mensuratur non ab integro ejus impetu V X, sed ab ejus portione V Z, quod erat &c.

Prop. 19. Ex Prop. 26. Coroll. Prop. 19.

De varietate percussionum, quæ oritur ex motu, & positione corporum ictu recipientium.

CAPUT XI.

Cum eadem operatio quatenùs ab efficiente diffunditur actio appelletur, & quatenùs in subjectio reci-

recipitur passionis nomine donetur, non distingvuntur actio & passio quoad energiam, sed tantummodò respectu terminorum, sic paritèr vis percussionis una, & eadem erit, ejusdemque mensuræ & gradus, licet respectu impellentis corporis, & quatenus ab eo fluit actio percussionis vocetur, & respectu corporis ictum recipientis vocetur passio percussionis, & hujus operatio dicitur resistentia, sicuti operatio impellentis vocatur percussio, ex quo deducitur quòd resistentia corporis omninò quiescentis, de quo egimus in superius adductis propositionibus, commensuretur omninò percussionibus, quæ ab eisdem corporibus inferuntur, at quia propter alias causas variatur vis & energia resistentiæ, proindeque vis percussionis diversificatur, propterea hujusmodi novæ causæ exponi debent, & primò.

PROPOSITIO XXX.

Si duo corpora moveantur æquali velocitate per eandem rectam lineam ad easdem partes nulla resistentia neque percussio efficietur.

Ferantur corpora A, & B per eandem rectam lineam A B C D ad easdem partes æquali velocitate, dico nullam prorsùs plagam vel percussionem inferre A ipsi B, neque B penitùs resistere impulsui ipsius A supponantur A, & B sese tangere (nam absque contactu proculdubio nulla percussio efficietur) quia existentibus velocitatibus æqualibus, si in dato tempore corpus A percurrit spatium A C, paritèr B fugiendo pertransit spatium B D æquale ipsi A C, & ideò B non impedit neque retardat motum corporis A, quare ablatô & non existente in natura corpore B, non percurreret A majus spatium quàm A C eôdem tempore, ergò æquale spatium percurritur ab A solitariô ac ab A conjunctô cum B; ideóque perindè impeditur progressus ipsius A à corpore B quam à nihilo, & propterea progressus ipsius A nullo pacto impeditur; sed ubi prorsùs non re- Tab. I. Fig. 26.

 frænatur

frænatur progressus ipsius A, ibi nulla percussio neque resistentia ipsius B concipi potest; igitur A nullô pactô percutit ipsum B, neque hoc ei resistit, & propterea eâdem placiditate A tanget corpus B, acsi ambo omninò quiescerent in eodem situ spatii mundani, quod &c.

COROLLARIUM.

Hinc patet quòd si motus fugientis corporis B velocior fuerit motu persequentis corporis A, tunc nullam fore percussionem neque resistentiam, quandoquidem nunquàm tardius corpus A ad contactum celerius fugientis B perveniet, ideóque nulla actio percussiva nec resistentia concipi potest.

Et hic est secundus modus prohibendi percussionem, licet enim A motu realî feratur in spatio mundano cum sua velocitate, & impetu, quia tamen deficit motus & impetus relativum ipsius A respectu B, percussio tamen non efficitur.

PROPOSITIO XXXI.

Si postea duo corpora omninò dura, & inflexibilia motibus contrariis per eandem rectam lineam sibi mutuò occurrant perpendicularî & mediâ incidentiâ, percussio, quæ fieret super idem corpus tardius excurrens, si in quiete amovibili constitueretur, ad percussionem motibus contrariis factam eandem proportionem habet, quam velocitas percutientis corporis ad duas eorum velocitates contrarias simùl sumptas.

Tab. I. Fig. 27. Moveantur duo corpora A, & B motibus contrariis per eandem rectam lineam, ita ut sibi mutuò occurrant perpendicularî & mediâ incidentiâ super utriusque superficiem, sitque C D velocitas ipsius A, atque E F sit velocitas alterius B, & ductis rectis G C, & E I perpendicularibus ad C D, & E F, fiat G C ad E I ut moles corporea A ad molem B repræsentabunt hujusmodi perpendiculares moles ipsas corporeas A, & B sicuti reliquæ C D & E F repræsentant velocitates eorum, compleanturque rectangula G D, & I F, quæ proportionem compositam habebunt ex rationibus velocita-

locitatum, & magnitudinum corporum A, & B, & propterea repræsentabunt prædicta rectangula vires motivas eorundem corporum, fiat postea ut summa ex A, & B ad B ita C D ad C L erit dividendo, & invertendo B ad A ut C L ad L D, compleaturque rectangulum G L, similiter ut A simul cum B ad A, ita fiat velocitas F E ad E M, erit dividendo B ad A ut F M ad M E, compleaturque rectangulum M I, atque super C D applicetur rectangulum C O æquale F I, & quia ut B ad A, ita est F M ad M E, nec non C L ad L D, seu productum F K ad I M, pariterque productum C P ad L O, & componendo productum F I ad M I erit ut C O ad L O, suntque antecedentia producta F I, & C O æqualia, igitur & consequentia I M, & L O æqualia erunt, fiat postea moles corporea R ad A ut velocitas C D ad E F, ostendendum est rectangulum G L ad L O sive ad I M eandem proportionem habere quam velocitas C D ad E F, quoniam rectangulum G D ad I F, seu ad C O compositam proportionem habet ex ratione laterum C D ad E F sive R ad A, quæ est ratio velocitatum, & ex ratione C G ad E I, seu corporis A ad B, & rectangulum C N ad N D est ut corpus B ad A, & rectangulum N D ad L O seu rectangulum C H ad C O vel ad I F ut R ad B; igitur proportio rectanguli C N ad L O componitur ex iisdem rationibus B ad A, & R ad B, igitur ex æqualitate perturbata rectangulum G L ad L O erit ut R ad A, seu ut velocitas C D ad E F, debet modò ostendi rectangulum C N designare percussionem partialem ipsius A super B, at L O repræsentare partialem repercussionem quam efficit B super A, quia si B esset quiescens amovibile, scilicet indifferens ad motum, tunc corpus A velocitate G D translatum efficeret super eum percussionem designatam à rectangulo C N, scilicet ab ea portione totius virtutis motivæ C H, cui corpus B resistit, & propterea tantundem refrænaretur vis motiva ipsius A, & è contra repercussio quæ efficeretur à corpore B translato velocitate E F contra corpus A stabile amovibile, seu indifferens ad motum mensuraretur à portione I M seu L O totius ejus virtutis motivæ I F; manifestum est autem in mutuo occursu corporum A, & B easdem contrarias percussiones effici, quapropter constat partialem percussionem ipsius A ad repercussionem ipsius corporis B eandem proportionem habe-

Ex Prop. 12.13.14.

Prop. 29.

Eadem.

re,

re, quam velocitas C D ad E F, & unam earum nempe partialem percussionem ipsius A super corpus quiescens amovibile B ad summam earundem habere eandem proportionem, quam velocitas C D ad duas velocitates simul sumptas, quod fuerat ostendendum.

Ut verò facilius id ipsum demonstretur hæc propositio præmitti debet.

PROPOSITIO XXXII.

Si duo corpora contrariis motibus per eandem rectam lineam sibi mutuò occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ: impetus quo unum ab altero impellitur æqualis erit ei, quo eorum alterum velocitate æquali duabus contrariis velocitatibus occurrit alteri corpori quiescenti amovibili.

Tab. I. Fig. 28. Sint corporum A, & B velocitates C D, & F D contrariæ, quibus per eandem rectam lineam perpendiculari & media incidentia sibi mutuò occurrant in D, excurrendo eodem tempore duo spatia C D & F D, dico impetum quo corpus A pellit corpus B in D contrariô motu effectum, eundem omninò esse quam impetus quo idem corpus A velocitate C F æquali ambabus velocitatibus contrariis percuteret corpus B quiescens amovibile in F; quoniam duo impetus compressivi ejusdem corporis A inæqualibus velocitatibus C F & C D excurrentis, qui exercentur super id ipsum corpus B quiescens amovibile in F & D positum, eandem proportionem habent, quam ejus velocitates C F & C D, & corpus B in D situm, non in quiete amovibili constituitur, sed afficitur velocitate contrariâ F D ac proindè non suscipit, nec patitur solummodò occursum compressivum velocitatis C D, sed insuper repellendo corpus A auget impetum quo sibi mutuò comprimuntur, tantâ vi quanta est energia velocitatis F D, & unica velocitas C F superat velocitatem C D, eodem excessu F D; igitur impetus compressivi qui inferuntur ab eodem corpore A eidem corpori B in F amovibiliter quiescenti, atque in D contrariâ velocitate F D ictum repercutiente æquales omninò inter se sunt, quod erat &c.

PRO-

PROPOSITIO XXXIII.

Si duo corpora ad easdem partes per eandem rectam lineam moveantur, & sibi mutuò occurrant, impetus compressivus quo corpus tardius fugiendo impellitur æqualis est impetui compressivo facto in ejus quiete amovibili velocitate differentiali.

Si postmodùm corporum A, & B motus fiant ad easdem partes per eandem rectam lineam, & velocitas ipsius A sit C D, at velocitas ipsius B sit F D, & occurrant sibi mutuò perpendiculari & mediâ incidentiâ in D; dico impetum compressivum quem patitur B ictum fugiendo in D æqualem esse impetui compressivo facto super idem corpus B in quiete amovibili constitutum in F ab eodem corpore A velocitate C F differentiali translato, ita nempe ut A pertranseat spatium C F eodem tempore quo B spatium F D, & idem A spatium C D percurrebat, quoniam si corpus B quiescens amovibile ponatur in F & in D idem corpus A inæqualibus velocitatibus translatum efficiet super B duos impetus compressivos eandem proportionem habentes, quam habent velocitates C D, & C F inæquales inter se pro excessu velocitatis F D; corpus autem B in D non ponitur quiescens amovibile, sed in motu constituitur ab F versùs D, quo nimirum cedendo & ictum fugiendo plagam, & ictum persequentis corporis A debilitat pro mensurą velocitatis, qua ictum frustratur, obsecundando nempe, non autem ei resistendo, igitur impetus compressivus in D tantum debilitatur præcisè quanta est velocitas F D qua ictum effugit, propterea que impetus compressivus factus in fugiens corpus B æquatur præcisè differentiæ velocitatum C F scilicet æquatur impetui compressivo facto super B quiescente amovibili in situ F facto ab A velocitate C F translato, quod erat &c. Tab. II. Fig. 29.

His præmissis demonstrabitur superius adducta propositio hac ratione.

PROPOSITIO XXXIV.

Si duo corpora dura contrariis motibus sibi mutuò occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ, vis percussionis, quam efficit velocius corpus super reliqvum quiescens amovibilitèr ad percussionem quam idipsum patitur contrariâ velocitate affectum ab eodem impellente, eandem proportionem habet quam singularis velocitas percutientis ad summam velocitatum contrariarum.

Tab. II. Fig. 28. Moveatur A versùs B velocitate C D, & B versùs A velocitate F D, ut sibi occurrant perpendiculari, & mediâ incidentiâ per eandem lineam rectam in D sintque ambo corpora dura; ostendendum est vim percussionis, quam efficit corpus A velocitate C D latum super B quiescens amovibilitèr in D ad percussionem, quam patitur B contrariâ velocitate F D affectum ab eodem impellente A, eandem proportionem habere quam C D singularis velocitas ipsius A ad C F summam velocitatem contrariarum. Ut A simùl cum B ad B, ita fiat F C ad C M, atque C D ad C L, quare permutando F C ad C D erit ut C M ad C L, constat impetum C L Prop. 29. designare vim percussionis factæ à corpore A velocitate C D moto super corpus B quiescens amovibiliter in D, pariterque C M designabit vim percussionis illatæ à corpore A velocitate C F moto super corpus B amovibilitèr quiescens in F, & quia reverà unica percussio efficitur à velociori corpore super tardius, hæc autem fit ab actione compressiva corporis A super B, ejusque energia desumitur ex comparatione magnitudinum corporum A, & B, & ex vehementia impetus, quo sibi mutuò occurrunt, & moles corporea B eadem semper est, nec variatur, sive B quiescat, sive motu contrariò agitetur, & impetus, quo B sive quiescens, sive motu Prop. 32. contrariò latum comprimitur ab A, non est semper idem, & ostensum est vim impetus, quo A comprimit B quiescens amovibile in F ictum opperiens æqualem esse vi impetus, quo A comprimit B motu contrario in D ictum repercutientis, si reverà velocitas C F æqualis fuerit duabus contrariis velocitatibus C D, & F D; ergò energia percussionis, quam patitur B quiescens amovibile in F ab A translato velocitate C F æqualis est vî percussionis ab A velocitate

locitate C D illatæ corpori B contraria velocitate F D commoto: Prop. 29.
sed C M designat vim percussionis illatæ ab A velocitate C E moto super B quiescens amovibile in F, igitur eadem C M designabit vim percussionis, quam patitur B contrario motu affectum in D; sed C L indicat vim percussionis factæ ab A velocitate C D moto Prop. 29.
super B quiescens amovibile in D, ergò ut C L ad C M vel potiùs ut velocitas D C ad C F summam contrariarum velocitatum, ita erit vis percussionis, quam patitur B quiescens amovibile in D ad vim percussionis, quam patitur B contrariò motu agitatum in D ab impulsu ejusdem A velocitate C D factô, quod fuerat osten-stendum.

PROPOSITIO XXXV.

Si posteà duo corpora inæqualibus velocitatibus ad easdem partes ferantur per eandem rectam lineam, ut sibi occurrant perpendiculari, & mediâ incidentiâ, vis percussionis, quam patitur antecedens corpus, si in quiete amovibili constitueretur, ad eam percussionem, quam patitur, dum suo motu ictum fugit, eandem proportionem habet, quam velocitas persequentis corporis ad differentiam velocitatum eorundem.

Ferantur corpora dura A, & B per eandem rectam lineam ad Tab. II.
easdem partes à C versùs D, sitque C D velocitas ipsius A perse- Fig. 29.
quentis, atque F D sit minor velocitas fugientis corporis B, ut nimirùm ex C & F digredientes eodem tempore in D sibi occurrant perpendicularî & mediâ incidentiâ; dico quòd energia ictus illati super corpus B, si in D poneretur amovibili statione ad vim ictus, quem ibidem patitur B in actu excursionis, & fugæ eandem proportionem habebit, quam C D velocitas ipsius A ad C F differentiam velocitatum earundem, fiat denuò, ut A simùl cum B ad B, ita F C ad C M, & ita C D ad C L, ostendetur, ut prius dictum est, C M designare vim percussionis illatæ ab A velocitate C F super B in statione amovibili situm in F, similiterque C L indicabit vim percussionis factæ ab A velocitate C D super B in statione amovibili D, quoniam impetus, quô A velocitate C D occurrit Prop. 33.
ipsi B velocitate F D fugienti æqualis est impetui, quô idem A velocitate

locitate C F differentiali occurrit eidem B in statione amovibili in F constituti, siquidem velocitas C F æqualis est differentiæ velocitatum C D, & F D, ergò energia percussionis, quam patitur B in statione amovibili F ab A velocitate C F lato æqualis est vi percussionis ab A velocitate C D illatæ corpori B fugienti velocitate F D, igitur C M designabit vim percussionis, quam patitur B in actu fugæ in D, proindéque vis percussionis, quam patitur corpus B in statione amovibili D ad eam percussionem, quam patitur, dùm in D fugit ictum percutientis A eadem velocitate C D eandem proportionem habebit, quam C L ad C M, sive C D velocitas ejusdem percutientis A ad C F differentiam velocitatum corundem corporum A, & B, quod fuerat &c.

Ex Prop. 31.

Energia percussionis pendet non ab impetu motus realis percutientis corporis, sed a motu respectivo.

Hinc constat, quod vis, & energia percussionis pendet non ab impetu motus realis percutientis corporis in spatio mundano facti, sed à motu respectivo, quo unus reliquum excedit.

PROPOSITIO XXXVI.

Demùm si duo corpora moveantur non per eandem lineam, sed per lineas ad invicem perpendiculares & sibi occurrant perpendiculari, & mediâ incidentiâ energia percussionis, quam patitur unum eorum à reliquo, eadem est, quam ea, quæ efficitur in statione ejus amovibili vel omnimodâ.

Tab. II. Fig. 30.

Corpus A feratur per rectam lineam C D à C versùs D quâcumque velocitate C D, atque corpus B excurrat quâcumque velocitate F D per rectam lineam F D perpendicularem ad C D, & præcisè incidentiâ mediâ, & perpendiculari corpus A incidat super corporis B superficiem in situ D, sintque pariter ambo corpora omninò dura, & inflexibilia; dico quòd energia ictus, quem patitur corpus B in D æqualis omninò erit ei, quo comprimeretur, si B in D in statione amovibili vel omnimoda constitueretur; quoniam motus transversalis per F D non auget, nec minuit impetum directum C D, propterea quòd posito, sive ablato motu transversali F D, perinde corpus A eodem tempore unicum spatium sibi ipsi æquale C D percurrere debet; at si impetus ipsius A non alteratur, atque corpus B non fugit ictum ipsius A ab eo recedendo, neque

neque ei contra nititur motu oppositô, perindè se habet respectu ictus ipsius A ac si B in D quiesceret, eò quòd occursus & ictus in instanti fieri debet: tunc sanè vel corpus B amoveri potest à linea sui motus F D, vel ibidem firmâ statione retinetur, in primo casu vis percussionis mensuratur ab impetu C E, ad quem C D eandem proportionem habeat, quam A simul cum B ad B: in statione firma & stabili ipsius B vis percussionis mensuratur ab integra velocitate C D percutientis corporis A, quod erat ostendendum. Prop. 20. Prop. 29.

De percussionibus corporum obliquè incidentium super planum stabile.

CAPUT XII.

Hactenùs suppôsuimus in omnibus percussionibus incidentiam perpendicularem super corporis ictum excipientis superficiem, modò explorari debent variæ situationes, & inclinationes incidentiarum expendendæque sunt varietates inde provenientes; & primò.

PROPOSITIO XXXVII.

Si corpus aliquod moveatur directô motu æquidistantèr superficiei alterius corporis stabilis, quam absque compressione contingat, sive non contingat, nulla percussio efficietur.

Corpus A feratur directô motu quacùmque velocitate per lineam A D sitque linea ejus motus A D parallela superficiei B C corporis quiescentis, sive A contingat superficiem B C, sive non, dummodò A careat quocumque impulsu compressivô versùs planum B C, dico quòd A nullam percussionem efficiet super planum B C; & siquidem A planum B C non tangit, neque in progressu ejus motus aliquando id ipsum continget, propter æquidistantiam motus A D, & plani subiecti B C, quare absque contactu percussio non efficietur, si postmodum corpus A tangit planum Tab. II. Fig. 32.

B C in B, quia supponitur simplex contactus absque compressione ulla, ergò similiter in toto progressu per A D æquidistanti ipsi B C efficietur simplex contactus absque mutua compressione, sed percussio est conatus compressivus vehementiâ aliquâ factus, cui à subjecto corpore resistitur, igitùr cum hic desit omninò motus, & impetus compressivus, & resistentia plani subjecti, nulla percussio efficietur, quod erat &c.

Et hic notandum est, quòd motus ipsius corporis A non est respectivus, sed realis, nedùm respectu spatii mundani, sed etiam respectu plani subjecti B C, nam reverà corpus A successivis contactibus migrat ab uno loco ad alium spatii mundani, & subjecti plani B C & tamen, ut ostensum est, nulla percussio efficitur; prohibetur igitur percussio hoc tertio modo.

PROPOSITIO XXXVIII.

Si duo corpora moveantur super plana æquidistantia ad easdem partes, aut ad oppositas, vel transversè, licet sese contingant absque compressione, se mutuò non percutient.

Tab. II. Fig. 32. Duo corpora A, & B quibuscumque velocitatibus moveantur super plana A D, & B C ad invicem æquidistantia, sintque viæ, seu directiones motuum A D, & B C ad easdem partes, vel ad oppositas, vel transversaliter sese intersecent, & sibi mutuò occurrant duo corpora A, & B sese tangendo absque ulla compressione; ajo quòd corpus A nullam percussionem efficiet super corpus B, neque hoc ullo pacto ei resistet, hoc patet ex eo quòd in occursu quando mutuus contactus corporum celebratur cum impetus perpetuò fiant in planis æquidistantibus, nunquam unum eorum reliquum comprimet, neque hoc ei resistet, proindeque nulla percussio efficietur.

Hìc paritèr remanet motus realis utriusque corporis A &B in spatio mundano factus, licet non semper remaneat motus respectivus, & tamen percussio non efficietur, quapropter constat hoc quartò modò prohiberi percussionem posse.

Pro sequentibus propositionibus usurpari sequens propositio debet, quæ licet passim ut pronuntiatum assumatur, constat posse demonstra-

monstratione confirmari, ac proindè jure inter pronuntiata connumerari non debere.

PROPOSITIO XXXIX.

Si duæ potentiæ applicatæ in extremitatibus duorum æqualium radiorum ejusdem libræ inflexæ unâ directè, alterâ obliquè trahens æquilibrium efficiant, potentia absoluta obliquè trahens æquidistanti directione momentum, vel ad potentiam absolutam directè trahentem eandem proportionem habebit, quam radius libræ ad distantiam directionis obliquæ à fulcimento.

In libra inflexa A B F sint duo radii A B, & B F æquales inter se constituentes angulum in B centro ejus, applicenturque potentia D in A & G H in F trahat verò D radium B A per directionem D A perpendicularem ad libræ radium B A, & reliqua potentia G H trahat libram per directionem obliquam F G parallelam ipsi A D, ut nimirùm angulus directionis B F G sit acutus, vel obtusus, producaturque in directum A B quoùsque secet obliquam directionem F G in K, sintque momenta corporum D & G H æqualia; dico absolutam potentiam G H ad ejus momentum in situ obliquo, seu ad absolutam potentiam D eandem proportionem habere, quam libræ radius A B ad directionis distantiam B K, conjungatur recta linea A F, ducaturque ex B recta B O parallela ipsi K F, vel A D, quæ secet A F in O, & fiat A R æqualis F O, dividaturque potentia G H, ut ejus portio H ad G sit ut R O ad O F quare componendo erit H G ad G ut R F, seu ei æqualis A O ad O F, & quia in libra A F directa æquilibrata, & quiescente circa centrum O in termino scilicet lineæ B O perpendicularis ad horizontalem A B ex termino suspensionis B eductæ applicantur in ejus extremitatibus duæ potentiæ D, & G H æqualium momentorum, igitur ut potentia absoluta G H ad potentiam absolutam D, ita reciprocè erit A O ad O F, sed prius erat potentia H G ad G, ut A O ad O F, ergò summa potentiarum G H eandem proportionem habet ad duas potentias D, & G, & ideò erunt inter se æquales; erat autem momentum ipsius G H æquale momento potentiæ D, ergò potentia absoluta G H ad ejus momentum in tali situ obliquo, scili-

Tab. II. Fig. 33.

Ex mechanicis.

cet:

cet ad absolutam potentiam ipsius D, eandem proportionem habebit, quam A O ad O F, seu quam A B ad B K (propter parallelas B O K F) est verò B K distantia directionis obliquæ â fulcimento B, ergò patet propositum.

PROPOSITIO XL.

Si corpus aliquod moveatur directò motu, & æquabili inclinatè ad superficiem alterius corporis omninò quiescentis, momentum impetus in plano inclinato ad totalem ejus impetum eandem porportionem habet, quam sinus complementi anguli incidentiæ ad sinum totum.

Tab. II. Fig. 34. Moveatur corpus A per rectam lineam A B E, & incidat super planum firmum D B C angulo inclinationis acuto A B D, & ducatur C F perpendicularis super A E eam secans in E, sitque X impetus totalis ipsius A, & Z sit momentum impetus ejusdem corporis, quem exercet super planum inclinatum D C; dico Z ad X eandem proportionem habere, quam B E sinus anguli C complementi anguli A B D ad sinum totum B C, ducta ex B recta B G perpendiculari ad D C, occurrens F C in G, fiat F G æqualis G B, atque in F ponatur corpus F æquale, & homogeneum ipsi A, cujus motus parallelus sit ipsi A B, & æquali impetu ac ipsum A feratur; quoniam A, sive B licet impellat per directionem B E, tamen propter plani inclinationem cogitur excurrere per rectam lineam B C, scilicet per tangentem circuli radio G B descripti, ergò corpus A in B perindè operatur, ac si impelleret obliquè radium libræ G B in centro G fulctæ, & quia duo corpora æqualia homogenea æquali virtute motiva affecta per directiones inter se parallelas, & perpendiculares ad F G impellunt terminos F, & B libræ inflexæ radiorum Prop. 39. æqualium F G B, atque F quidem directè, & perpendiculariter, B verò obliquè per directionem B E; ergo impetus totalis ipsius F sive B, vel A ad momentum impetus in situ obliquo ejusdem B vel A eandem proportionem habet, quam F G, sive G B ad G E, vel eam, quam habet B C, ad B E; quare momentum impetus ipsius A prementis in B planum inclinatum B C ad totalem ejus impetum eandem proportionem habebit, quam B E ad B C, quod &c.

PRO-

PROPOSITIO XLI.

Impetus motus æquabilis directi obliquè incidentis super planum aliquod omninò stabile æquale est potentia duabus æquabilibus velocitatibus eôdem tempore peractis, ex quibus componitur, ejus scilicet, quæ à perpendiculo mensuratur, & ejus, quæ inter idem perpendiculum, & obliquam incidentiam intercipitur.

Corpus A excurrat per rectam lineam A B obliquè incidentem super planum firmum B C tempore X motu æquabili, & ducatur A C perpendicularis ad C B; dico motum per A B componi ex motibus per A C, & per C B exactis æquabilî motu, eôdemque tempore, eisque æquari potestate, intelligatur aliud corpus mobile D in A, quod duplici motu æquabili feratur perpendicularitèr, scilicet ad B C, & transversè à C versùs B, & habeat primus ad secundum motum eandem proportionem, quam A C ad C B, perficiaturque uterque transitus eodem tempore X, manifestum est motum ipsius D compositi ex perpendiculari, & transversali effici per diagonalem A B eodem tempore X æquabili motu, ergò suppositus motus corporis A obliquus, & æquabilis per A B tempore X exactus idem est ac motus ipsius D, qui ex duobus dictis motibus componitur; hic verò non est æqualis longitudine, sed potentia tantum motibus A C & C B propter angulum rectum C, ergò etiam suppositus motus ipsius A obliquus per A B est æqualis potentia motibus eodemque tempore peractis per perpendicularem A C & per transversalem C B, quod erat &c. Tab. II. Fig. 35.

SCHOLIUM.

Si verò motus per A C perpendicularis ad C B fuerit acceleratus, & motus transversalis per rectam C B æquabilis eodem tempore peractus, tunc motus mixtus, & compositus A B erit difformis crescens in linea curva aliqua.

PROPOSITIO LXII.

Si corpus aliquod impellatur inclinatô motu ad superficiem alterius corporis omninò quiescentis, momentum resistentiæ ejusdem superficiei obliquè ictum recipientis ad totalem eam resistentiam, quam exerceret contra ictum perpendicularem ejusdem corporis eôdem impetu translati, eandem proportionem habet, quam sinus anguli incidentiæ ad sinum totum.

Tab. II. Fig. 36. Corpus A feratur impetu sui motus per rectam A C obliquè incidentem super planum B D omninò stabile, ducaturque A H perpendicularis ad B C, erit A H sinus anguli incidentiæ A C B, & quia vis, qua planum B D resistit ictui corporis ipsium impellentis est potentia, qua in quiete retinetur, qua scilicet prohibetur motus plani B D (non quidem directus à D versùs B, hic enim nec auget nec minuit resistentiam, sed potentia, qua prohibetur motus transversalis ejusdem plani) si enim supponatur planum D B indifferens ad motum transversalem, & à nulla vi in quiete retineri, cuilibet potentiæ impellenti cederet, & nil prorsus resisteret, in tali casu posita potentia F, quæ funiculo F C perpendiculari ad B D traheret planum ipsum tantâ vi, quanta est potentia impulsiva ipsius A, quando perpendiculariter planum subjectum premeret, profectò impulsus ipsius A perpendicularis super B D, perinde impediretur à potentia firmitudinis plani B D, ac à potentia F; hæc eadem postea otiaretur, & nullam resistentiam exerceret, neque ipsius A progressum impediret, si linea motus ejusdem A in C constituti esset parallela plano B D, modo in situ obliquo ostendendum est, quod momentum resistentiæ plani B C, sive potentiæ F, contra vim impulsus ejusdem A per A C excurrentis ad totalem resistentiam, quam excerceret contra ictum perpendicularem ejusdem A eandem proportionem habet, quam A H ad A C, ducatur ex puncto incidentiæ C recta C E perpendiculares ad A C, & à quolibet puncto E rectæ C E ducatur E G perpendicularis ad C F, eam secans in G; & quoniam corpus A perinde suo motu & impetu per A C premit punctum C plani B D, ac si A esset affixum extremo termino C radii sive vectis E C convertibilis circa fulcimentum

tum E eò quod uſque ad rectum A C E efficitur utrobique per tangentem circuli radio E C deſcripti propter angulum rectum A C E; & potentia F perinde operatur contra preſſionem potentiæ A termino C vectis E C affixæ veluti planum B D reſiſtit eidem preſſioni potentiæ A per A C incidentis (propterea quòd vis reſiſtentiæ, & firmitudinis plani B D eſt æqualis potentiæ F retinentis idem planum B D in ſua quiete, & firmitudine) ergò momentum potentiæ F obliquè trahentis radium E C ad ejus abſolutam facultatem eandem proportionem habebit, quam momentum reſiſtentiæ plani B C contra ictum obliquum A C habet ad ejus totalem reſiſtentiam, ſed momentum potentiæ F ad ejus abſolutam potentiam eandem proportionem habet, quam E G, ad E C, eſtque A H ad A C in eadem proportione (eò quòd ex rectis angulis F C H, & E C A ablatô communi angulo F C A remanent anguli A C H, & E C G æquales, & anguli G, & H ſunt recti) ergò momentum reſiſtentiæ plani B D ad ejus abſolutam reſiſtentiam, quam exercet contra vim perpendicularem preſſionis corporis A eandem proportionem habet, quam A H ſinus anguli incidentiæ A C B ad A C ſinum totum, quod erat &c. Prop. 39.

PROPOSITIO XLIII.

Alitèr, & facilius idem demonſtrabitur hâc ratione.

Quoniam directio motus corporis A obliquè incidit ſuper planum B D, ergò impetus motus ejus componitur ex duplici motu, & impetu, ex perpendiculari ſcilicet A H, & transverſali H C, & his duobus æqualis eſt poteſtate, motui verò per H C & per ei parallelas nullo pacto reſiſtit ſuperficies quieſcens B D, cui motus ille æquidiſtat, at planum B D impulſum patitur, & compreſſionem factam per motum A H, qui cum ſit perpendicularis ad ſuperficiem B D plagam recipientem, hæc profectò reſiſtet ſuâ quiete, & ſtabilitate, & perpendiculari impulſui totali facto per A H, à qua menſuratur actio ſeu momentum reſiſtentiæ plani B D contra obliquam preſſionem per A C, cum aliundè ſi A C perpendicularis eſſet ad planum B D menſura ejus reſiſtentiæ eſſet A C, quapropter &c. Tab. II. Fig. 37. Prop. 41. Prop. 37.

PROPOSITIO XLIV.

Si corpus aliquod moveatur inclinatò motu ad superficiem alterius corporis omninò quiescentis, vis & energia percussionis obliquæ ad absolutam percussionem perpendicularem eandem proportionem habet, quam sinus anguli incidentiæ ad sinum totum.

Tab. II. Fig. 38. Corpus A feratur impetu sui motus æquabilis per A B inclinatam super planum omninò stabile B C, ductoque perpendiculo A C erit is sinus anguli incidentiæ A B C, & B A erit sinus totus, postea per B ducatur aliud planum D E perpendiculare ad B A, quod itidem stabile omninò supponatur, dico quòd vis percussionis obliquæ corporis A super planum omninò immobile C B ad vim directæ percussionis, quam efficeret in incidentia perpendiculari super planum stabile D E, eandem proportionem habet, quam A C ad A B, quoniam impetus absolutus corporis A mensuratur à linea ejus motus A B, pariterque resistentia plani D E perpendicularis ad lineam motus A B ob illius stabilitatem firmam mensuratur ab eadem linea impetus A B, cui omninò resistit, tandemque percussio, quam patitur planum D E firmum; mensuratur ab eadem resistentia totali determinata ab eadem A B, quòd si linea motus A B coextensa congruens, aut parallela esset plano D E, tunc profectò impetus A B integer, & illibatus remaneret, at resistentia plani D E per eandem directionem motus extensi esset absolute nulla, pariterque percussio æqualis esset nihilo, quæritur modò energia seu mensura gradus percussionis, quam patitur planum inclinatum B C; & quoniam planum B C vim patitur, non quia obsecundat & obsequitur vi impetus ipsius A, sed quia eum impedit, & resistit progressui motus ejus, obtemperat vero planum stabile B C non velocitati totali A B (cum A B, & B C non sint parallelæ) sed tantummodò obsecundat ei momento impetus, quem in tali plano inclinato exercet corpus A, & hic plane mensuratur à B C resistit verò id ipsum planum non impetui totali A B, cum B C non sit perpendicularis ad A B, sed tantummodo resistit partiali ejus velocitati, ei scilicet quæ mensuratur ab A C, momento nempe resistentiæ ejusdem inclinati plani B C, & actio percussiva mensuratur ab

Prop. 37. & 38.
Prop. 40.
Prop. 42.

impetu

impetu refrænato, & repercusso, cui resistitur, & cujus progressus impeditur, non verò à gradu impetus perseverante & vigente, qui non impeditur, ergò energia percussionis mensuratur à gradu resistentiæ A C, & hanc percussionem patitur planum obliquum B C, quapropter vis percussionis quam patitur planum B C ad integram percussionem perpendicularis incidentiæ super D E eandem proportionem habet, quam A C sinus anguli incidentiæ A B C ad A B sinum totum quod erat &c.

PROPOSITIO XLV.

Aliter idem demonstrare.

Quoniam motus corporis A obliquè incidit super planum B C, ergò ejus motus per A B componitur è duplici motu & impetu ex perpendiculari scilicet A C & ex transversali C B, quibus ille æqualis est potestate, & quia quamdiu corpus A planum C B non contingit nullam plane percussionem efficiet, at quando ad ejus contactum in B perducitur, tunc duplici impetu affectum actionem percussivam aggreditur transversali nimirum impetu C B, & perpendiculari A C, sed transversali impulsu æquidistanti plano C B nullo pacto id ipsum planum premit ideòque nullam percussionem in eo efficiet, & perinde est ac si prædicto impetu transversali careret; remanet igitur solummodò impetus perpendicularis, quo tantummodò comprimere, & impellere subjectum planum B C posset, atque ictum & plagam inferre queat, & ob ejus firmam stabilitatem huic impulsui perpendiculari tanta vi resistit, quanta est energia impetus per A C; igitur vis percussionis factæ per obliquam incidentiam A B super B C ad energiam percussionis perpendicularis factæ super planum D E eandem proportionem habet quam A C ad A B.

Tab. II. Fig. 38. Prop. 41. Prop. 37. & 38.

Ex hac propositione facilì negotiò demonstrabitur propositio, quæ primò aspectu incredibilis, & paradoxum videtur.

PROPOSITIO XLVI.

Si duo corpora æqualia, & similaria æque distiterint à plano subjecto omninò stabili, atque motu æquabili eôdem tempore ad contactum plani subjecti perveniant unum quidem perpendiculari transitu, alterum ad idem planum inclinato, eorum vires, & energia percussionum æquales erunt.

Tab. II. Fig. 39. Sint duo corpora A, & B æqualia, & ejusdem figuræ, consistentiæ & duritiei, quæ æquè recedant à plano subjecto omninò stabili & consistenti C D, ita ut ab iis perpendiculares B D & A E ductæ sint æquales inter se, & eôdem tempore motu æquabili corpus B percurrat lineam perpendicularem B D, at corpus A pertranseat lineam inclinatam A C, dico vires percussionum factarum in D & C æquales omninò inter se esse, per C ducatur planum F G æquè stabile ac consistens perpendiculare ad lineam motus C A; & quia motu æquabili eôdem tempore fiunt motus A C & B D perpendiculariter super plana firma D E, & F G ictus excipientia, Prop. 26. ergò impetus, & ideo corporum B, & A vires percussionum perpendicularium sunt ut impetus, sive ut lineæ motus B D, & A C, Prop. 44. postea quia energia percussionis obliquæ corporis A super planum C E ad vim percussionis perpendicularis factæ super planum F G eandem proportionem habet, quam A E ad A C; habent verò duæ æquales B D, A E ad eandem A C proportionem eandem; igitur vires percussionum perpendicularis ipsius B, & inclinatæ ipsius A super planum stabile C D eandem proportionem habebunt ad energiam percussionis perpendicularis ejusdem corporis A super planum stabile F G; quapropter vis percussionis perpendicularis ipsius B super planum D C æqualis est energiæ percussionis obliquæ corporis A super idem planum C D, quod fuerat ostendendum.

Licet vires motivæ, & motus reales sint inæquales, possunt effectus percussionum æquales esse.

Hinc deducitur, quod licet vires motivæ corporum A & B sint prorsus inæquales inter se, quandoquidem impetus ipsius A centies vel millies major esse potest impetu alterius corporis B, nihilominùs eorum effectus percussivi super idem planum stabile D C omninò æquales inter se sunt, sic pariter motus reales, & Physici, ii nimirùm, qui in spatio mundano fiunt, possunt esse valde inæquales

les inter se, nec propterea effectus percussionum variantur: hoc quidem accidit ex eo quòd ad operationem percussionis nedùm vis, & facultas agentis considerari debet, sed etiam corporis patientis resistentia quam exercet, quia verò corpus ictum excipiens pro diversa situatione ejus diversimode impulsui illato resistit, hinc fit ut actio percussiva, quæ à passione non differt nisi respectu varietur pro diversitate resistentiæ à situs variatione procreatæ, & hæc jam est tertia causa, à qua vis & energia percussionis impetus componitur, scilicet requiritur gradus impetus ipsius percutientis intensivus, moles ejus corporea juxta cujus amplitudinem extensivè augetur vis & energia percussiva, & tandem resistentia corporis ictum excipientis quæ diversificatur prout in quiete, vel statione amovibili, vel in motu constituitur, & tandem à situ & positione ejusdem corporis, quod ictum excipere debet.

Gradus energiæ percussionis resultat ex impetu percutientis intensivo, & extensivo, & ex resistentia percussi corporis prout in quiete vel statione amovibili vel in motu constituitur, & tandem a situ corporis percussi.

De percussione corporum motibus obliquis sibi occurrentium.

CAPUT XIII.

Sed ulterius procedendo considerari debet motus corporis ictum excipientis quando fuerit obliquus ad lineam motus ipsius corporis impellentis, pro cujus intelligentia præmitti debet hæc propositio.

PROPOSITIO XLVII.

Si duorum corporum super idem planum existentium, alterum in uno ejus situ quiescat, reliquum vero motu æquabili ad id ipsum accedat, tunc sive planum cum annexis corporibus quiescat, sive moveatur, semper sibi ipsi æquidistando perinde corpus excurrens ad stabile accedet, ipsumque eodem impetu percutiet.

Plano C D adhæreant duo corpora A, & B, quorum B semper quiescat in eodem situ C ejusdem plani, A verò æquabili motu à D versùs C feratur, dico quòd sive planum C D quiescat sive moveatur Tab. II. Fig. 40.

moveatur

moveatur unà cum adhærentibus corporibus A, & B transversali motu versùs E, ut nimirum planum C D semper sibi ipsi æquidistet dum transfertur, eadem vi & energia corpus B percutietur à reliquo corpore A, quoniam motus transversalis à C versùs E cum sit communis plano C D, & adhærentibus corporibus A, & B non alterat peculiarem motum factum in plano C D scilicet A non movetur citius neque tardiùs versùs B, quando corpora vehuntur veluti à navi ab ipso plano subjecto quam si in statu quietis planum C D retineretur, quandoquidem sive in motu sive in quiete plani signum C est terminus ad quem, atque signum ejusdem plani D est terminus à quo motus illius peculiaris, paritérque spatium C D, in quo fit motus velut in navi semper in eadem recta linea C D existit neque variatur aut perturbatur ordo eorundem corporum aut dispositio in motu transversali communi ab eo, qui in quiete rètinebatur, at peculiaris motus per D C efficit percussionem super B determinata vi, igitur sive in motu sive in quiete transversali communi perindè percussio ipsius A super B efficitur motu, & impetu peculiari D C, proindéque eadem energia,

PROPOSITIO XLVIII.

Hoc præmissò. Si duo corpora ab eadem recta lineá perpendiculari ad subjectum planum discedentia moveantur æquabili motu ad easdem partes, atque unum eorum in plano subjecto feratur, in quo ejus superficies semper existat; reliquum verò motu obliquo perveniat ad alterius occursum, impetus percussivus mobilis obliquè excurrentis efficitur eâdem directione, & impetu designato in recta linea, in qua prædicta corpora motum inchoaverant.

Tab. II. Fig. 40. Sit recta linea C D perpendicularis ad planum subjectum C E, atque in C, & D ponantur duo corpora B, & A quæ motu æquabili ferantur ad easdem partes, B quidem in plano subjecto C E, in quo semper existat superficies ejusdem B, nec ab eo divelli possit, at A itinere obliquo D F quoúsque sibi occurrant in E, dico in ipso occursu corpus A efficere percussionem super B impetu designato à transitu æquabilis motus D C æquè validè ac in quiete ipsius rectæ lineæ C D fieret, quia motus C E, & D E æquabiles

biles supponuntur, & discedendo à terminis C, & D eodem instanti temporis perveniunt ad mutuum occursum in E pariter in unico temporis instanti, ergò in quolibet instanti temporis intermedii ante occursum quando nimirùm eadem corpora in F, & in G collocantur erit spatium D G ad C F ut D E ad C E, & ideo recta linea F G in quocumque temporis instanti intermedio parallela est rectæ lineæ C D, constituuntur igitur duo corpora A, & B semper in eâdem recta linea C D motu æquabilî translata per C E semper existens sibi ipsi parallela, & secum transfert duo corpora A, & B, igitur impetus percussivus, quo A incidit in B ad punctum E (ex præcedenti propositione) idem omninò erit ac ille, qui efficitur in quiete plani C D, sed in ejus quiete impetus percussivus determinatur à motu peculiari, & impetu D C, igitur vis percussionis corporis A obliquè incidentis in E super corpus B ibidem translatum mensuratur præcisè ab impetu descensus per altitudinem D C. Prop. 26.

PROPOSITIO XLIX.

Aliter idem demonstrare.

Quoniam motus obliquus D E componitur ex motu perpendiculari D C, & transversali C E, quibus ille potestate æquatur, & actio percussiva non efficitur ante occursum, & contactum in E, in prædicto verò contactu corpus A duplici impetu afficitur, perpendiculari scilicet D C, & transversalî C E, at corpus B in E unicum tantummodo impetum habet nempe transversalem, conveniunt ergo corpora A, & B in communi impetu transversali C E, quo ambo afficiuntur; sed quoties duo corpora velocitatibus æquidistantibus feruntur, licet sese contingant, compressionem aut percussionem non efficient, igitur prædicti duo impetus transversales æquales, & paralleli nil operantur quoad actum percussionis, perindè ac si non essent; remanet ergò reliquus impetus perpendicularis D C, quo A solummodò impellere, & comprimere potest corpus B; quapropter corpus A motu obliquô D E translatum efficit percussionem super corpus B pariter transversalî motu latum tanta vi, quanta est energia percussionis factæ ab eodem corpore

Tab. II. Fig. 40. Prop. 41. Prop. 38.

pore A simplici motu perpendiculari per D C, quod fuerat ostendendum.

In præcedenti propositione superficies B C corporis B excipiens percussionem perpendicularis erat ad rectam lineam plani translati C D, & ostensum fuit, quod vis percussionis determinabatur ab impetu casus corporis A per ipsam C D perpendicularem ad subjectum planum C E.

PROPOSITIO L.

Iisdem positis, si superficies corporis ictum excipientis perpendicularis fuerit ad lineam motus obliqui ipsius percutientis, erit vis percussionis ad eam, quæ efficitur in plano subjecto, ut sinus anguli incidentiæ ad sinum totum; si verò eadem superficies corporis percussi perpendicularis fuerit ad subjectum planum nullam percussionem patietur.

Tab. II. Fig. 41. Modò eadem superficies B C flecti potest, ut sit perpendicularis ad lineam motus obliqui D E, vel perpendicularis sit ad directionem subjecti plani C E, ita ut à tali situ divelli non possit, in primo casu postquam corpora A, & B discedentia ab eadem recta linea C D perveniunt ad mutuum contactum in E tunc quidem superficies B C ipsius corporis B congruit cum recta linea F E G, ad quam linea motus D E perpendicularis est, & proinde corpus B in E collocatum excipiet ictum corporis A motu A E translati perpendiculariter, & ideo primò aspectu videtur quod energia percussio- (Ex Prop. 26.) nis factæ ab eodem corpore A super planum F G ipsius corporis B mensurari deberet ab impetu totali D E, quod quidem nedùm verum non est, sed è contra vis hujusmodi percussionis nedùm minor est ea, quæ mensuratur à velocitate D E, sed minor quoque ea, quæ mensuratur ab impetu D C, ita ut hujusmodi vis percussionis ad eam, quæ efficitur in superficie F G eandem proportionem habeat, quam sinus totus ad sinum anguli incidentiæ C E D, ducatur recta linea H L perpendicularis ad F G, mox ostendetur angulum H E L æqualem esse angulo C E D, & ideò existente H E sinu toto erit H L sinus anguli incidentiæ E, quia ex præcedenti corpus A obliquo motu D E translatum duplici impetu fertur,

per-

perpendiculari nempe D C, & transversali C E, & corpus B unico tantum impetu fertur transversali C E, quatenus vero corpora B, & A communi motu transversali C E sibi ipsi parallelo feruntur Prop. 38. se mutuo non percutiunt, & ideo perinde est ac si duo corpora A, & B prædicto transversali motu C E carerent; remanet ergo tantummodo corpori A impetus perpendicularis D C, quo in situ E premere potest superficiem F G corporis B ibidem translati; igitur in ipso contactu in E corpus A premit per rectam lineam H E parallelam ipsi D C, vel perpendicularem ad subjectum planum C E, est verò F G inclinata ad planum subjectum C E, propterea quòd perpendicularis ponitur ad lineam E D, igitur H E inclinata est ad superficiem F D angulo inclinationis G E H, qui æqualis est angulo C E D (propterea quòd ab angulis rectis C E H, & D E G tollitur communis angulus D E H) est verò vis percussionis factæ impetu H E super firmum planum obliquum F G ad vim percussionis, quam efficeret super firmum planum subjectum C E, ut H L Prop. 41. sinus anguli incidentiæ ad H E sinum totum, igitur patet propositum.

Secundò locò superficies B C ejusdem corporis B translati in E Tab. II. Fig. 41. firmam positionem N H retineat; dico quòd in tali positione corpus B nullam percussionem patietur, quia propter communem Prop. 30. motum transversalem ut dictum est, corpus A nullam percussionem efficit super planum N H, quia æquali impetu superficies N H ipsius B fugit ictum ipsius A per eandem directionem parallelam ipsi B E eum persequentis, igitur tantummodò perpendiculari ictu H E premere potest superficiem N H ejusdem corporis B; hæc vero Prop. 38. directio impetus parallela est plano N H ejusdem corporis B, igitur ipsum non percutiet, quapropter corpus B in tali situ nullam percussionem patietur.

Constat ergo, quod si duo corpora A, & B ab eadem lineâ perpendiculari C D discedant, & ad mutuum contactum perveniant in E, ibi maxima, & validior percussio est ea, quæ efficitur super superficiem corporis B coëxtensam in ipso subjecto plano, scilicet eadem prorsus esset, quæ efficeretur in quiete transversali horum corporum, at quandò ejusdem B superficies F G excipit perpendiculariter ictum motus realis maximi D E in spatio mundano facti, tunc nedum non augetur vis percussionis, sed potius minuitur,

tur, ut demonstratum est, & tandem in situ N H omninò extinguitur vis percussionis.

Quando verò corpus B non movetur transversaliter, sed omninò quiescit in eodem situ E plani subjecti tunc quidem oppositum contingit, scilicet quando ejus superficies situationem FG acquirit perpendicularem ad lineam motus realis D E ejusdem corporis A, tunc quidem ejus percussio est maxima, mensuraturque ab impetu D E; at si ejus superficies æquidistans fuerit plano subjecto C E, ejus percussio mensuratur ab impetu motus perpendicularis D C perindè ac in motu transversali ejusdem corporis B, & tandem vis percussionis, quam patitur superficies N H mensuratur à sinu complementi anguli incidentiæ, scilicet à C E, valdè igitur differunt hujusmodi percussiones, positô nimirùm corpore B in quiete, vel in motu, & solummodò conveniunt, atque eædem sunt, quando superficies ictum excipiens parallela fuerit plano subjecto C E.

Hinc tandem deducitur, quòd si fuerint tria corpora æqualia mole, figurâ, positione, consistentiâ, & duritie æque remota à plano subjecto, quorum unum simplici motu perpendiculari ad planum subjectum moveatur, duo verò reliqua motu obliquo, sed omnia motu æquabili ferantur, ita ut unum postremorum obliquè incidat super planum subjectum stabile, & firmum, reliquum verò incidat super planum id ipsum subjectum sed agitatum sive ad easdem partes sive non, erunt prædictæ tres percussiones ejusdem prorsùs energiæ, quandoquidem omnes mensurantur ab impetu perpendiculari, qui idem est in his tribus.

Prop. 41. & 48.

De varietate percussionum ab impetu motus curvilinei atque accelerati factarum.

CAPUT XIV.

Hactenus de rectilineo motu æquabili, ejusque impetu, atque energia percussionis satis superque egimus, modò considerari debet impetus motus accelerati per lineam curvam percussionem afficientis;

tis; & licet hujuſmodi motus quamplurimas varietates patiatur, tamen quatenùs ad percuſſionis negotium faciunt, poſſunt univerſè conſiderari quatenus ex duobus motibus componuntur, ex deſcenſivo nimirùm, & transverſali; & ſicuti ſuperius dictum eſt, motus obliquus rectilineus æquabiliſque componitur ex duobus motibus pariter rectilineis, & æquabilibus, ex deſcenſivo nempe, & transverſali, quibus motus obliquus æqualis eſt non longitudine, ſed potentiâ, ſic ſi tantummodò transverſalis eſt æquabilis, at deſcenſivus ſit acceleratus, tunc profectò motus mixtus eſt quóque acceleratus, & per lineam curvam efficitur, ut ſi fuerit deſcenſivus motus factus per lineam A C, transverſalis verò per lineam D B perpendicularem ad A C, & per reliquas parallelas eidem D B, ſitque deſcenſus B A ad A C in minori proportione, quam tranſitus D B ad C E, & ponatur diminutio hujuſmodi propoſitionis uniformis, verbi gratiâ B A ad A C eandem proportionem habeat, quam quadratum D B ad quadratum E C, tunc manifeſtum eſt, quod fluxus motus transverſalis factus per puncta A D E curvus eſt in parabola in caſu noſtro, eritque ejus impetus non uniformis, ſed acceleratus, hujus verò motus mixti accelerati vis percuſſionis inquirenda eſt, his tamen præmiſſis. Tab. III. Fig. 41.

PROPOSITIO LI.

Dato impetu transversali æquabili, & angulô incidentiæ impetum obliqui, & transversalis reperire impetum obliquum & descensivum.

Tab. II. Fig. 43. Intelligatur recta linea A B repræsentans impetum transversalem æquabilem, linea verò C A repræsentet impetum obliquum, quô mobile incidit super planum subjectum A B in A, sitque C A B angulus incidentiæ, à termino B elevetur B C perpendicularis ad B A occurrens ipsi A C in C; quoniam impetus motus obliqui æquatur potentia duabus velocitatibus motus transversalis & descensivi, designabunt hi tres motus, seu velocitates triangulum rectangulum ut est A B C, in hoc verò datur unicum latus A B cum angulô C A B comprehenso ab eodem latere, & hypotenusâ, igitur datur species trianguli A B C, & proindè innotescet proportio lateris A B ad B C, nec non ad hypotenusam A C; quapropter dantur longitudine impetus obliquus A C, & descensivus C B.

PROPOSITIO LII.

Insuper datô impetu transversali, & descensivô reperire impetum obliquum, & angulum incidentiæ impetus obliqui super transversalem.

Tab. II. Fig. 43. Prop. 41. Denuò recta A B repræsentet impetum transversalem æquabilem, & recta B C normalis repræsentet impetum descensivum, patet his duobus æquari potestate impetum obliquum; quia verò datur proportio impetus transversalis A B ad impetum descensivum B C, ergò datur specie triangulum rectangulum A B C, & proindè datur impetus obliquus A C unà cum angulo inclinationis incidentiæ C A B.

PRO-

PROPOSITIO LIII.

Id ipsum contingere demonstratur, quandò impetus est uniformitèr accelleratus.

Intelligatur posteà idem mobile à D discedere duabus velocitatibus affectum transversalì æquabilì B A, & uniformitèr acceleratô descensivô, cujus impetus continuo crescens perveniat ad contactum subjecti plani A B cum impetu ejus maximo acquisito in prædicto descensu; vis ergò extrema hujusmodi motus descensivi est illa, qua incidit mobile in A, at quia ei commiscetur impetus transversalis B A, igitur in actu incidentiæ in A fertur impetu obliquô, qui potentia æqualis est tùm impetu transversali A B, cùm maximô impetu descensivô in B, seu A, prætereà ob curvitatem itineris D A ejus incidentia super planum subjectum A B efficitur eâ inclinatione, quâ postremo prædicto plano occurrit, sed prædicta postrema inclinatio mensuratur ab inclinatione rectæ lineæ A C tangentis curvam A D in A, igitur inclinatio ejusdem incidentiæ mensuratur ab angulò C A B, perindè ergò percutit mobile planum ipsum subjectum A B curvo itinere delatum ac si directè per tangentem C A ferretur motu æquabili, quoniam verò sunt duo impetus ad invicem perpendiculares transversalis æquabilis B A, & descensivus per D B, qui in actu incidentiæ in A maximus est præcedentium omnium continentèr crescentium velocitatum, mensureturque à recta B C, iisque duobus æquatur potestate impetus obliquus, & hic paritèr innotescet unà cum angulo incidentiæ C A B.

Tab. II. Fig. 44. Prop. 52. Prop. 41.

PROPOSITIO LIV.

Energia obliqua percussionis mensuratur ab eodem sinu anguli incidentiæ.

His declaratis, quia impetus curvus D A efficit cum subjecto plano A B angulum incidentiæ C A B, estque ejus impetus mixtus ex transversali uniformi A B, & postremo maximô gradu velocitatis incidentis motus perpendiculariter super id ipsum planum subjectum

Tab. II. Fig. 44. Prop. 53.

Prop. 44. & 45. jectum, ergò vis, & energia percussionis, quæ efficeretur super planum stabile perpendiculariter excipiens ictum A C ad obliquam percussionem super planum A B eandem proportionem habebit, quam hypotenusa A C ad perpendiculum C B, seu eandem, quam habet sinus totus ad sinum anguli incidentiæ; efficit verò motus mixtus curvus percussionem incidentia obliqua anguli C A B, igitùr energia ejus obliquæ percussionis mensurabitur ab eadem C B sinu anguli incidentiæ.

Ex his deducitur, quòd projectâ horizontali directione ejaculata excurrunt quodam motu mixto, composito scilicet ex horizontali motu æquabili ejusdemque semper impetus, atque ex motu descensivo uniformiter accelerato, quô nimirùm gravia decidunt, ut experientia constat, & quia descensus ejusdem gravis supra omnem sensus subtilitatem fiunt per lineas æquidistantes B C propter maximam distantiam à centro telluris, & nimiam exiguitatem descensus ejusdem projecti fit, ut motus mixtus per parabolam transigatur. Gal. mot. loc. lib. 3. prop. 1.

PROPOSITIO LV.

Hòc supposito dico, quòd idem corpus quâcumque velocitate impellatur horizontaliter efficiet in incidentia ejus obliqua super planum subjectum horizontale percussiones semper æquè validas, & ejusdem energiæ.

Tab. II. Fig. 44. Sit idem corpus D, quod à situ D à quacumque motiva virtute impellatur horizontaliter, scilicet per directionem æquidistantem plano subjecto horizontali B A, erit hujusmodi impetus transversalis à projiciente communicatus unus & idem proindéque æquabilis, sed post ictum transversalem à projiciente illatum incipit subitò operatio descensus ejusdem corporis à nativa ejus gravitate pendens, qui uniformiter acceleratus est, igitur ex mixtione eorundem motuum consurgit motus obliquus D A in parabola, quæ majoris, Gal. ibidem. aut minoris amplitudinis erit prout velocitas æquabilis à projiciente impressa major vel minor fuerit, semper tamen eadem altitudo seu axis parabolæ D B permanebit, & prondè impetus postremus in fine descensus acquisitus idem omninò erit sive in ampliori sive strictiori

strictiori parabola, qui nimirùm impetus mensuratur à motu æquabili facto per rectam C B duplam altitudinis parabolæ D B, & proindè erit C A tangens parabolam, quæ inclinationem incidentiæ designabit, atque hypotenusa A C ostendet impetum ejusdem corporis in actu incidentiæ, quia verò projectum incidit oblique in A duplici impetu affectum, horizontali nempe A B, & perpendiculari C B, eô scilicet quo in fine casus in B acquisivit, & impetus transversalis incidentis projecti nullam percussionem efficit super planum subjectum B A, propterea quòd directio ejus motus parallela est plano subjecto A B, remanet ergò reliquus impetus perpendicularis qui percussionem efficere potest; igitùr energia percussionis obliquæ corporis projecti per lineam curvam D A præcisè mensuratur à sinu anguli incidentiæ, scilicet à C B seu ab impetu casus ejus, scilicet qui in extremo confinio descensus acquisitus fuerat; & quia qualiscumque sit parabolæ amplitudo semper eadem altitudo ejus D B manet, erit quoque in quacumque parabolæ amplitudine idem impetus in fine descensus, & proindè quâcumque velocitate projectum horizontaliter impellatur semper eadem energia percutiet subjectum planum A B, quod fuerat ostendendum.

Ibidem.

Prop. 37.

Mirabile professò videtur quòd à velocitatibus tàm diversis, & inæqualibus ut sunt illæ quibus idem projectum impelli potest sempèr tamen idem effectus percussionis producatur, sed si quis animadvertat inclinationem incidentiæ sempèr imminui, quo magis impulsus projectitius augetur, planè percipiet remanere sempèr ejusdem mensuræ sinum anguli incidentiæ, à quo nimirum validitas percussionis mensuratur, si igitur quacúmque machinâ sive bellicô tormentô explodatur pila ferrea ab eodem loco horizontalitèr, semper eadem energia subjectum planum percutiet, ita ut si eadem pila incidens naturali descensu à summo termino D perpendicularitèr super laminam vitream A B horizontis plano coëxtensam, eam non frangat disrumpatque resistet quoque eadem vitrea lamina horizontalis vehementissimo ictui ejusdem pilæ à tormento bellico ope ignis explosæ horizontaliter ab eodem termino D, quod profectò paradoxum censeri posset, nisi ab adducta demonstratione persuaderemur, oportet nihilominùs ut planum subjectum excipiens ictum transversalem non sit molle, vel flexibile, sed omninò durum, aliàs in ipsa incidentia obliqua fieret aliqua penetratio

Idem projectum horizontaliter inæqualibus velocitatibus eandem percussionem efficit in planum subjectum horizontale.

Prop. 44. & 45.

Sed si planum subjectum molle & flexibile fuerit

 ipsius

tunc vis percussionis horizontalis variationem patitur. ipsius pilæ, & abrasio materiæ mollis seu flexio, ex qua nimirum alteraretur planities excipiens ictum, & proindè non esset parallela horizonti A B, quando verò planum aliquô pactô flectitur tunc quidem recipit ictum non eâdem inclinatione, sed magis ad perpendicularem incidentiam accedente, & proindè vis percussiva augeretur prout sinus illius incidentiæ auctæ cresceret.

PROPOSITIO LVI.

Si posteà idem impetus ejusdem projecti transversalis excipiatur ab aliquo plano A E perpendiculari ad horizontem, tunc profectò energia percussionis facta super planum A E quomodocúmque augeatur vel minuatur ejus distantia à termino projectionis semper est eadem ejusdemque validitatis.

Tab. II. Fig. 44. Hoc paritèr facile suadetur, quia impetus mixtus ipsius projecti componitur ex impetu descensivo per altitudinem D B, & ex eodem impetu transversalî B A qui cùm sit æquabilis semper ejusdem Prop. 37. roboris est, in quacumque distantia à perpendiculari D B sumatur, & motus descensivus cum sit parallelus plano E A nullam percussionem in eo efficiet, remanet ergò solummodò motus transversalis qui percussionem efficere valet super planum E A, est verò hujusmodi transversalis motus æquabilis, & ideò quolibet tempore sibi ipsi æquè velox est, igitur sive planum E A proximum sit principio motus D, sive maxime ab eo removeatur, semper eadem validitate percutietur ab eodem corpore D eodem impetu translato.

PROPOSITIO LVII.

Energia percussionis facta super planum translatum unà cum percutiente semper in eadem linea perpendiculari ad horizontem cum eo constituti mensuratur ab impetu casus ejusdem mobilis.

Et hactenùs planum subjectum stabile suppositum est; quòd si unà moveretur cum projecto D ita ut sibi mutuo occurrerent in punTab. II. Fig. 44. Prop. 41. cto A tùm multo clarius constat quòd energia percussionis mensuratur ab impetu perpendiculari ad subjectum planum, quia nimirùm

rum plano B translato in A occurrit corpus D duplicî motu, & impetu affectum perpendiculari scilicet, & transversalì, sed motu transversali movetur simùl cum plano subjecto motu æquidistanti, & eâdem velocitate per eandem directionem B A translato, ergò hujusmodi transversalis impetus corporis D nullam percussionem efficit super planum B unà cum eo translatum transversalitèr, remanet ergò tantummodò impetus descensivus, & hoc solummodò percussionem efficere potest super planum prædictum translatum, mensuraturque energia prædictæ percussionis ab impetu ejus perpendiculari C B, seu ejus quem acquisivit in infimo termino descensus B, igitur evidens est quòd energia percussionis factæ super planum translatum unà cum percutiente semper in eadem linea perpendiculari ad horizontem cum eo constituti non mensuratur ab impetu physico, & absoluto obliquo C A, sive ab impetu acquisito ad terminum curvi itineris D A, sed ab impetu casus ejusdem mobilis, & hic quoque verificantur varietates omnes quæ superius expositæ sunt. Prop. 37. Prop. 45. Prop. 44. Prop. 48. & 49.

Occasio postulat, ut aliquid innuamus de motu mixto ex transversali circulari æquabili, & ex perpendiculari descensivo uniformiter accelerato versùs centrum ejusdem circuli, qui motus neque per circuli peripheriam fit, neque per parabolam, neque per helicam peculiarem ejus naturæ, quam aliqui recentiores putarunt.

Examen opinionum de linea motus mixti ex transversali circulari æquabili, & ex descensivo accelerato versus centrum ejusdem circuli, ostenditurque non esse circularem, neque parabolicam, neque peculiarem helicam. Tab. 11. Fig. 45.

Sit circulus A B cujus centrum C, moveatur verò corpus A impetu transversalì circularì per A B, sed æquabilî descendat simul versus centrum C motu uniformitèr accelerato, efficiet quidem transitum curvum A G H, quem circularem non esse præcisè facile demonstrari potest, quia descensus haberent eandem proportionem, quam habent sinus versi semissium arcuum excursorum, A H & A G & ideò haberent proportionem minorem quàm duplicatam temporum, quod est falsum; similiter non esse parabolam perspicuum est; remanet postrema sententia existimantium esse helicam non difformem ab archimedea, nisi tantummodò in motu accelerato versùs centrum, putant igitur temporibus æqualibus circa centrum C pertransiri angulos æquales A C G, & G C H, quibus æqualibus temporibus percurruntur spatia A D, & D E, quæ sunt in ratione unius ad 3. Sed prædicti auctores non animadverterunt se in hypothesi assumpta non persistere, supponunt

 ponunt

ponunt enim eodem impetu transversali mobile A moveri & siquidem grave A perpetuo permaneret in peripheria A B profectò temporibus æqualibus percurreret spatia æqualia subtendentia angulos æquales ad centrum, at quia mobile perducitur ad circumferentias circulorum continenter decrescentium fit ut spatia illa inter se æqualia quæ ab impetu perseverante ejusdem roboris percurruntur subtendant successivè angulos majores ad centrum; quare si primo tempore mobile excurrit spatium D G secundô tempore ei æquali percurret spatium I H æquale ipsi D G at quia hujusmodi spatia æqualia mensurantur non in eodem, sed in diversis circulis inæqualibus fit ut angulus A C G minor sit angulo G C H, & proindè anguli prædicti successivè crescunt prout distantiæ à centro C diminuuntur non tamen eâdem proportione ut facile ostendi posset, undè constat curvam lineam A G H non esse regularem.

PROPOSITIO LVIII.

Validitates percussionum obliquarum mensurantur non ab impetu physico & realî factô per viam obliquam, sed à simplici impetu casus.

Tab. II. Fig. 45. Sed qualiscumque sit natura hujus lineæ absolvemus ea quæ ad negotium percussionis pertinent, præcipue in eo casu, quando planum percussionem excipiens eâdem velocitate transversali circa centrum C perducitur cum mobili A, & quæritur tantummodò validitas percussionis factæ in G, scilicet in fine primi temporis; & in H post finem secundi temporis priori æqualis, & hic paritèr demonstrabitur quòd validitates percussionum obliquarum mensurari debent non ab impetu physico, & reali facto per viam obliquam A G H, sed à simplici impetu casus per A D, & per A E, quoniam sunt duo corpora A, & D quæ transferuntur semper unà cum semidiametro C A, atque corpus A duplicî impetu fertur descensivô, nempe A D & transversali æquabili D G subjectum verò corpus D fertur tantummodò motu æquabili D G eôdem tempore, Prop. 37. igitur in occursu eorundem corporum in G grave A virtute motus Prop. 49. & 55. transversalis non efficit percussionem super D, propterea quòd ambo corpora æquidistanti motu & ferè æque veloci moventur, igitur remanet tantummodò impetus descensivus, quo corpus A percu-

tere

tere valet subjectum corpus D, & propterea energia percussionis factæ in G mensuratur non ab impetu reali per obliquam viam A G, sed tantummodò ab impetu casus per A D, parî ratione validitas percussionis factæ in H super corpus E ibidem translati unà cum A mensurari debet non ab impetu obliquo, sed ab impetu descensus per A E.

Hinc facile resolvi potest ratiocinium, quod nomine demonstrationis, & evidentiæ physico-mathematicæ nuper editum est, cujus propositum, & finis eo tendit, ut decernat atque evincat, an motus uniformiter acceleratus alicujus corporis versùs centrum circuli sit simplex, an verò ei immisceatur motus circularis æquabilis in circumferentia ejusdem circuli factus, ut in circulo A B cujus centrum C fieri potest ut mobile A simplici motu descensus versùs centrum C impetu uniformiter accelerato moveatur, ut nimirum spatia A D, & D E æqualibus temporibus excursa sint ut numeri impares ab unitate incipientes, poterit etiam mobile A nedum prædictô motu descensus transferri, sed simul motu transversali æquabili per circumferentiam A B, non secus ac in navi potest à summitate mali A demitti corpus grave A nedum quando navis in portu quiescit, sed etiam quando velocissime excurrit per maris superficiem, & in primo casu grave A simpliciter descenderet per lineam A D E perpendicularem ad horizontem H E, secundo vero casu efficeretur motus mixtus per lineam curvam A G H quando ergò dubitatur an navis quiescat in portu vel velocissime transferatur, tunc juxta hanc sententiam validitas percussionis factæ à gravi cadente à summitate mali indicabit, & docebit an navis in portu quiescat, vel per maris superficiem spatietur, scilicet quotiescumque percussiones factæ à gravi A cadente in D & E eandem proportionem habuerint quam impetus simplicis descensus, hoc erit criterium quo evidentia physico-mathematica certissimè evincitur navim non moveri, sed in eodem loco persistere, estque ejus ratiocinium hujusmodi: *si semidiameter C A una cum corpore gravi A descendente transferretur uniformi & æquabili velocitate circa centrum C necessario corpus grave ab A uniformiter accelerato motu descendendo excurreret motu mixto ex descensu, & transversali per curvam viam A G H*, & siquidem motu transversali percurreret pedes 1700 uno minuto secundo horario, atque descendendo primo per A D eodem tempore percurre-

Refellitur ratiocinium præclari auctoris.

Tab. II. Fig. 45.

ret pedes 15, postea in subsequente minuto secundo per D E pedes 45. *necessario motus mixtus realis A G H esset uniformis, & aequabilis absque ulla sensibili acceleratione, & consequenter non efficeret validiorem percussionem in H quam in G, igitur quotiescumque hoc falsum reperitur, scilicet quando reperitur percussio facta in E validior quam in D proculdubio falsum erit quod semidiameter A C una cum gravi cadente circa centrum C circumducatur.*

Quapropter quotiescumque grave à summitate mali A efficiet percussiones in D, & E aeque validas ac sunt impetus eorundem descensuum habebimus evidentiam physico-mathematicam quod navis non excurrit per maris superficiem; sed omnino in portu sistitur, & quiescit.

Fig. eadem. Et hic primo mirari licet considerari tantummodo aequabilitatem sensibilem motus obliqui, non autem ejus ineffabilem velocitatem; si enim validitas percussionis mensurari debet ab impetu physico, & reali per A G, & per G H, quia impetus A G in exposito casu major est impetu simplicis casus per A D plus quam centies & terdecies, igitur tantundem validior erit percussio impetus obliqui in G quam impetus casus in D; igitur si saxi à summitate mali cadentis validitates percussionum mensurentur à perpendicularibus A D, & D E, necessario navis quiescet.

Sed non minus hoc argumentum quam praecedens fallax est, quandoquidem falsum est quod hic assumitur ut consequens majoris propositionis, scilicet quod validitas percussionis mensurari debeat ab impetu obliquo A G, vel G H, profecto hoc verum esset si planum ictum excipiens esset firmum, & stabile in eodem situ spatii mundani, scilicet expectaret in G, & in H adventum corporis A oblique translati, & insuper oporteret ut planum subjectum immobile perpendiculariter exciperet ictum in G, & H, & tunc proculdubio vires percussionum factae à physicis, & realibus velocitatibus obliquis essent nedum aequales inter se, sed etiam validissimae, prout impetus per A G, & G H ineffabili velocitate excurrunt, at in casu nostro planum excipiens ictum horizonti aequidistat, & ideo non perpendiculariter, sed oblique ictum recipit, & insuper id ipsum planum subjectum una transfertur in eodem semidiametro A C cum corpore gravi A, & sibi occurrunt in G, ergo (ut demonstratum est) validitas percussionis factae à gravi A super planum D trans-

(Margin: Patet hoc ex prop. 44. 45. 46. 49. & 50.)

(Margin: Prop. 41. 4 . 55. & 57.)

translatum in G necessario mensurari debet ab impetu perpendicularis casus A D non autem ab impetu physico, & obliquo A G, similiter energia percussionis factæ super planum subjectum E translatum in H mensurari debet non ab impetu physico obliquo A H, sed à simplici impetu descensus per A E, unde manifestè patet defectus prædicti ratiocinii.

De reflectione, quæ ad corporum percussionem consequitur.

CAPUT XV.

Motum reflexum quem videmus diversum esse à motu incidentiæ ejusdem corporis nonnulli putant, propterea quod aliquæ reflexiones fiunt per eandem rectam lineam incidentiæ, quando scilicet illa est perpendicularis ad subjectum planum, quod ejus progressum impedit, & in tali casu termini motus à quo, & ad quem, quos distinctos, & oppositos esse debere putant in uno, & eodem motu conjuncti sunt in ipsomet puncto incidentiæ, ac subinde putant priorem motum incidentiæ omnino destrui à resistentia, & firmitudine plani subjecti, & postmodum de novo creari motum contrarium reflexionis; at quænam causa sit hujus novi motus non facile est reperire; nam medium fluidum aëreum scilicet neque hunc neque præcedentem motum efficere posse supra ostensum est, ergo necessario obstaculum corporis duri causa est hujus novi motus reflexivi, obstaculum verò aut omninò firmum, & quiescens est, aut aliqualiter concutitur, & tremit, si stabile fuerit & omninò motu privatum, est impossibile ut motum & impetum producat agitando, & propellendo aliud corpus ut retrocedere, & resilire valeat, recurrere postea

Cap. 1. prop. 8. Motus reflexivus non gignitur de novo vel a medio fluido aut a tremore parietis concussi.

postea ad parietis marmorei tremorem ridiculum prorsus videtur, cum is tremoris motus sit debilissimus, proindeque ineptus ad tantam velocitatem procreandam, insuper corpora magis flexibilia ampliorem prolixioremque tremorem efficientia vehementius repellerent corpora dura in ea incidentia quam scopulus alpinus., quod est falsum, & contra sensus evidentiam; igitur fatendum est quod idem impetus motus incidentiæ perseverat, & tantummodo impedito transitu, & progressu ab obice itineris directionem aliorsum dirigit, quod autem hæc sit naturæ familiaris consuetudo constat ex penduli illa proprietate, quam nuper detexi, si enim agitato funependulo apponatur clavus in medio longitudinis fili, atque in linea perpendiculari ad horizontem, tunc quidem circumductio penduli fieri cogitur per circumferentiam minoris circuli, scilicet impetus præcedens iter commutat, excurritque itinere curviori, & nihilominus spatium transactum eodem tempore æquale est ad unguem ei quod in ampliori circulo transigebat, insuper reflexiones factæ ad angulos valde obliquos super aliquod planum, vel excursus factus in superficie aliqua curva manifestè evincunt reflexiones illas minimas effici ex continua actione ejusdem motus, in quo tantummodo prior directio aliquo pacto contorquetur à curvitate superficiei in qua corpus excurrit aut impingit; constat ergo ab eadem virtute motiva impelli corpus incidens super aliquod corpus durum, à qua postea fertur necessitate naturæ brevissima via reflectendo.

Causa motus reflexivi est impetus motus incidentiæ unum eundemque motum efficiens.

De mediceorum theor. 1. cap. 11.

Sed licet resistentia corporis duri & quiescentis omninò non destruat impetum corporis in eum incidentis, quod profecto ab ipsa reflectione evincitur;

quæ

quæ post incidentiam efficitur, dubitari saltem potest, an impetum ejusdem incidentis corporis debilitet, & aliquo pacto imminuat, quod minime fieri posse operæpretium erit demonstrare.

PROPOSITIO LIX.

Vis motiva incidentis corporis non debilitatur, neque imminuitur à resistentia corporis firmi, & duri.

Corpus A obliquè incidat super planum firmum C D per rectam lineam A B, sintque ambo corpora dura, inflexibilia, ducaturque perpendicularis A C super planum subjectum, seceturque B D æqualis C B, & elevetur D E itidem ad subjectum planum perpendicularis, quæ æqualis fiat ipsi A C, jungaturque recta linea B E, manifestum est in triangulis rectangulis A C B, & E D B ob laterum æqualitatem circa rectos angulos esse angulos A B C, & E B D æquales inter se, & quoniam corpus A obliquè incidit super planum B C, ergo ejus motus per A B componitur ex duplici motu & impetu, ex perpendiculari scilicet A C, & ex transversali C B, quibus ille æqualis est potestate; & propterea incidit corpus A in B duplici impetu affectum, sed transversali impulsu æquidistanti plano C B nullo pacto id ipsum planum premit, aut percutiet, proindéque subjectum planum nil ei resistet perinde ac si prædicto impetu transversali careret, remanet igitur solummodo impetus perpendicularis quo comprimere, & impellere subjectum planum B C valeat, & huic impulsui planum subjectum omnino stabile resistere debet, impedireque ejus directam progressionem potest, hinc fit ut motus perpendicularis tantummodo resilitionem patiatur, ostendendum modo est quod motus hujusmodi resilitionis non imminuitur nec debilitatur; si enim fieri potest à resistentia firmi corporis C D imminuatur debiliteturque in reflexione impetus ipsius A, perpendicularis nempe, qui impediri potest, quare existente motu æquabili temporibus æqualibus percurrerentur spatia æqualia transversalia C B, & B D, cum is motus nullam alterationem ac imminutionem patiatur, at motu resilitionis perpendiculari percurreret

Tab. II. Fig. 46.

Prop. 41.

Prop. 37.

M spatium

ſpatium D F minus quam D E, vel A C, propterea quod impetus perpendicularis ſupponitur imminutus debilitatuſque, proindeque eodem tempore percurret ſpatium D F minus quam A C, & quia hoc in toto progreſſu reſilitionis contingit, fit ut hujus motus progreſſus deſignet lineam obliquam B F, non autem B E, quare angulus reflexionis F B D minor erit angulo incidentiæ A B C, hoc autem eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam, quandoquidem perpetuo hujuſmodi anguli ſunt æquales inter ſe, igitur vis motiva incidentis corporis non debilitatur, neque imminuitur à reſiſtentia corporis firmi & duri, quod fuerat oſtendendum.

His præmiſſis quia in occurſu duorum corporum fit reſilitio aliquando unius, aliquando amborum, videndum eſt qua lege, & qua velocitate fieri debeant.

PROPOSITIO LX.

Et primo ſi corpus aliquod durum quacumque velocitate percutiat corpus aliquod itidem durum omnino immobile atque inflexibile, illud reflectetur eadem prorſus velocitate, qua in ipſum inciderat.

Quoniam vis motiva inexiſtens alicui corpori ex ſui natura motum migrationemque localem determinata velocitate procreare apta nata eſt, & quando directe curſum inceptum proſequi non poteſt, tunc regreditur, aut curſum revolvit prout neceſſitas cogit, ſed firmitudo, & durities obicis impedit ejus progreſſum directionemque ejus motus, nec deſtruit, aut debilitat vim & facultatem ejus motivam, igitur eadem vis motiva vigens curſum & directionem tantummodo permutabit, & ideo æquali velocitate regredietur, & reflectetur.

Prop. 59.

PROPOSITIO LXI.

Si poſtea corpus ictum recipiens perpendiculari & media incidentia in quiete amovibili fuerit conſtitutum, fuerintque ambo corpora dura, & inflexibilia, nulla reflexio efficitur, ſed ambo corpora ſimul ad eaſdem partes excurrent.

Tab. II. Fig. 47. Corpus A velocitate D E percutiat perpendiculari, & media incidentia

cidentia corpus B in C, sitque B quiescens amovibile scilicet indifferens ad motum, atque ambo corpora sint omnino dura, & inflexibilia, dico corpus A non reflecti, sed conjunctum cum B excurrere anterius, fiat velocitas D E ad D F ut A simul cum B ad A, & quoniam supponitur corpus B in quiete amovibili constitutum, igitur nil omnino resistit impulsui ipsius A, & proinde libentissime obsecundat impulsui, nec ei prorsus reluctatur, quare in instanti imprimitur augeturque velocitatis gradus in B, diffunditurque per universam ejus molem ad summam vehementiam, ad quam pervenire potest, ad quam tunc profecto pertingit corpus B, quando cessat excessus vehementiæ impellentis corporis A, scilicet quando ambo corpora A, & B eundem gradum velocitatis F D possident, tunc vero ambo corpora A, & B conjuncta æquè velociter ad easdem partes G excurrere possunt, ac proinde anterius corpus B non impedit progressum ipsius A, neque eum retundit, aut retardat, sed quando impetus ipsius A non impeditur, est impossibile ut corpus A retrorsum reflectatur, ergo patet propositum.

Prop. 17.
Prop. 20. & 21.

PROPOSITIO LXII.

Si corpus quiescens removeri quidem possit è suo loco, sed cum aliqua resistentia, qua superari posit à vehementia alicujus corporis, si illud minus fuerit quam corpus quiescens, retrorsùm reflectetur post incidentiam perpendicularem, & mediam.

Si verò corpus quiescens B removeri quidem possit è suo loco sed cum aliqua resistentia, quæ superari possit à vehementia ipsius A, tunc quidem si corpus A minus fuerit quam B, retrorsùm reflectetur post incidentiam perpendicularem & mediam. Quoniam supponitur corpus B quiescens non omnimodâ stabilitate nec indifferentia, sed aliquô pactô resistens, igitur aliquis gradus impetus ipsius A communicari, & imprimi potest in B, quo moveri potest versùs G, at quia interim reluctando resistit vehementiæ impellentis A, fit ut pars aliqua impetus ipsius A impedita retrorsùm reflecti possit, si nimirùm robur antecedentis corporis B majus fuerit robore impellentis A, scilicet si moles corporea ipsius A minor fuerit mole corporea ipsius B: at si è contrà A superet molem ipsius

Tab. II. Fig. 4.

B, tunc quidem robur virtutis motivæ superabit resistentiam languidiorem ipsius B prout extensive impetus diffusus in A superat vim motivam ipsius B, quare poterit insequendo celerius propellere corpus B, quod omninò non potest tanta pertinacia progressum ipsius A impedire, ut eum cogat retrorsùm se convertere.

Id ipsum paritèr continget, quadò corpora A, & B non sunt omninò dura, & inflexibilia, ita ut percussio sit temporanea, quæ minimè absque resistentia fieri potest, ut suo locô ostendemus.

PROPOSITIO LXIII.

Præterea si duo corpora contrariis motibus per eandem rectam lineam translata reciprocè proportionalia fuerint suis velocitatibus, ac se mutuò perpendiculari, & mediâ incidentiâ percutiant, sintque ambo corpora dura, & inflexibilia, reflectentur ad partes oppositas iisdem velocitatibus, quibus ante occursum ferebantur.

Tab. II. Fig. 49. Sint duo corpora dura, & inflexibilia A, & B moveanturque contrariis motionibus per eandem lineam rectam, A quidem velocitate D E, B verò velocitate H, sitque velocitas D E ad H reciprocè, ut moles corporis B ad molem ipsius A, & se mutuò percutiant perpendiculari, & media incidentia in C, dico A resilire à C versùs A eâdem velocitate D E; atque B reflecti à C versùs G velocitate H, quoniam vires impulsivæ corporum A, & B æquales sunt inter se (cum eorum magnitudines & velocitates sint reciprocè proportionales) ergò utrùmque corpus æquali energiâ impellit, & repulsam patitur à reliquo, quare resistentiæ robur corporis B præcisè æquatur impulsui ipsius A, & ideò à vi firmitudinis, seu resistentiæ ipsius B omninò impeditur progressus directus corporis A versùs G, & aliunde cum vis motiva ipsius A non destruatur, sed vigeat, necesse est ut eo modo quo potest migrationem prosequatur, proindéque reflectetur retrorsùm à C versùs A eâdem velocitate D E vigente, non dissimili ratione corpus B reflectetur versùs G eâdem velocitate H, quod fuerat &c.

(Conver. prop. 15.)

PRO-

PROPOSITIO LXIV.

Si verò duorum corporum contrariis motibus sibi ipsis occurrentium perpendiculari & mediâ incidentiâ vis motiva unius major fuerit robore motivô alterius fuerintque ambo dura & inflexibilia, semper corpus minori virtute motiva præditum reflectetur auctâ velocitate, corpus verò majorem vim motivam habens non reflectetur si majus fuerit, nec semper si minus.

Habeat primò majus corpus A ad B majorem porportionem quam reciprocè habet velocitas H ipsius B ad velocitatem D E alterius A, sintque prædicta corpora dura, & inflexibilia & motibus contrariis sibi mutuo occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ in C, dico majus corpus A non resilire, sed tantummodò languidiorî velocitate pristinum cursum continuare, at minus corpus B reflecti versùs G majorî velocitate quam H, quoniam moles corporea A ad B majorem proportionem habet quam reciprocè velocitas H ad D E, igitur vis motiva ipsius A composita ex intensivo impetu D E, & extensa per universam molem A major est robore virtutis motivæ ipsius B velocitate H affecti, sed vis motiva major non poterit omninò refrænari à minori virtute, imò è contra hæc ab illa superabitur, quare est impossibile, ut directus progressus corporis A versùs G omninò impediatur ab occursu languidioris corporis B, sed licet excursus validioris corporis A non prohibeatus omninò, non prosequetur tamen motum eâdem velocitate D E, quandoquidem percussio contraria ipsius B remoram; & impedimentum ei affert pro mensura virtutis motivæ ejus, igitur corpus A non reflectetur, sed languidiori impetu inceptum cursum prosequetur, sed longe diversâ ratione minus corpus B post occursum operatur; nam progressus debilioris virtutis motivæ B omninò sistitur, & refrænatur à validiori energiâ occurrentis corporis A, & quia interim vis motiva ipsius B non extinguitur licet directio ejus motus impediatur, igitur hac de causa reflectetur retrorsùm integrâ velocitate H, & insuper quia urgetur à vehementia validiori ipsius A dum excurrit versùs G igitur corpus B separabitur à contactu

Tab. II. Fig. 49.

Deducitur ex prop. 15.

ctu persequentis A reflecteturque versus G impetu majori quàm H, quod fuerat &c.

Tab. II. Fig. 50. Secundò iisdem manentibus sit moles corporea A minor quàm B, atque vis motiva ipsius A major virtute motivâ alterius B, ajo quòd majus corpus B resiliet majori impetu quàm H at minus corpus A non semper resiliet, & quotiescùmque reflectitur, tunc minori impetu quàm D E retrorsum feretur, quoniam progressus directus ipsius B refrænatur omninò à majori vi motiva ipsius A, & interim illius impetus non languet, nec destruitur, igitur excurret retrorsum versùs G nedùm velocitate H, sed etiam impetu acquisitô ab impulsu validioris virtutis motivæ ipsius A; at diversa est conditio minoris corporis A, fieri enim potest ut impetus ejus tantô excessu superet velocitatem ipsius B, ut post diminutionem adhuc impetum reflexivum ipsius B superet, cùmque tardius fugiat B versùs G quam insectetur ab A, fit ut tarditas fugientis obstaculi officium præstet, & proindè velocitas ipsius A vigens cùm anterius versùs G excurrere nequeat retrorsùm reflectetur velocitate tamen debilitata ut dictum est; at si post occursum residua velocitas ipsius A versùs G minor fuerit velocitate auctâ, qua reflectitur B versùs G, proculdubio excursus directus ipsius A diminutus non impedietur, & proinde minime retrorsùm reflectetur, quæ omnia ostendenda fuerant.

Facilì negotio ex demonstratis percipi possunt varietates reflexionum, quæ iisdem corporibus contingunt in incidentiis obliquis, propterea in his diutiùs immorandum non est.

Quomodo impetus debilitetur, & extinguatur in projectis.

CAPUT XVI.

Nemo est qui non percipiat extinctionem atque motus mortem esse ejus quietem, quando nimirùm migratio ab uno ad alium locum alicujus corporis omninò cessat sistiturque in eodem situ spatii mundani, pariterque lumine naturæ notum est ejusdem

dem motus debilitationem ac languorem, quæ propriò nomine retardatio dicitur nullâ aliâ ratione fieri nisi per aliqualem quietis admixtionem, aut participationem, ita ut idem motus quò magis de quiete participat magis tardus censeri soleat. His positis satis probabile, & plausibile videtur ut eæ causæ motum alicujus corporis extinguere, & destruere possint, quæ quietem, & stabilitatem in ipso producere possent, hoc autem aptissimè fieri posse videtur à corporibus omnimodam quietem possidentibus, à quibus destrui omninò deberet impetus illius corporis in ipsum incidentis, hoc tamen est evidentèr falsum, quandoquidem post incidentiam in corpus omninò stabile, & firmum consequitur non quidem quies, sed motus resilitionis tantô impetu præcise factus, quanta fuerat velocitas incidentiæ, cúmque motus incidentiæ & reflexionis idem omninò sit ab eadem vi motiva procreatus, qui directionem, & iter tantummodò commutat, igitur quies & firmitudo obstaculi nedùm non destruit motum incidentis corporis, sed neque ipsum minimum debilitat, cum ejusdem prorsùs velocitatis remaneat; igitur mors, & destructio motus pendere non potest à quiete contrapositi corporis. Impetus impressus non extinguitur a quiete corporum transitum impedientium.

Videndum modò est, an motus alicujus corporis destrui ac debilitari possit à motu alterius corporis, & à qua motus specie.

Triplici enim modò variari potest relatio motuum duorum corporum, aut enim ambo fiunt per eandem rectam lineam ad easdem partes, vel ad oppositas, aut prædicti motus sese transversalitèr intersecant, & ut à posteriori initium sumamus, manifestum est quòd transversalis motus alicujus corporis respectu Prop. 36.

motus

motus alterius corporis in ipſum incidentis non differt à quiete, propterea quòd nec juvat nec nocet motui incidentiæ, non enim eum impedit aut retardat magis quàm corpus omninò quieſcens, igitur eadem vehementia incidens corpus reſiliet à corpore moto ac faceret à corpore quieſcente, quapropter manifeſtum eſt à transverſali motu obicis impetum incidentis corporis prorſùs non debilitari nec extingui, quoad verò motum ad eaſdem partes factum proculdubio corpus antecedens ictum ſubſequentis fugiens, aut excurrit minorî, vel æqualî, vel majorî velocitate quam inſectetur ſubſequens corpus; Prop. 30. ſed ſi æqualî velocitate anterius corpus fugit quam inſectetur ſubſequens corpus, manifeſtum eſt impetum poſterioris & ſubſequentis nullo pacto debilitari, quandoquidem nulla percuſſio, & renitentia, neque repulſio ibi excogitari poteſt, at ſi corpus anterius majori velocitate fugiat quam inſequitur poſterius multo minus fiet contactus, imô ſemper magis ab invicem ſeparabuntur, & proindè impetum inſequentis corporis nullô pactô debilitabit, aut extinguet. Ultimô locô ſi motus fugientis corporis tar- Prop. 35. dior fuerit inſequenti impetu, tunc profectò velocitas perſequentis retardatur, ſed non propriâ, & verâ retardatione, quandoquidem una pars ejus virtutis motivæ communicatur, & diffunditur in molem corpoream anterioris corporis, & tunc eadem vis atque velocitas remanet, ſed ampliata & communicata corpori anteriori, ex quo fit ut deinceps anterius corpus majori celeritate fugiat, quæ aucta eſt tantundem ac diminuta fuerat velocitas inſequentis corporis; ſed ut dicebam hujuſmodi imminutio, & retardatio non eſt illa, de qua loquimur; agimus enim

Impetus percutientis nec a motu transverſali corporis percuſſi, nec

enim de verâ, & realî diminutione, & extinctione motus, & virtutis motivæ, de ea scilicet quæ non migrat de subjecto in subjectum, sed verè extinguitur, & desinit esse.

a motu per eandē lineam rectam ad easdem partes celeriori, tardiori, vel æque veloci extinguitur.

PROPOSITIO LXV.

Pergo jam ad postremum modum, quando scilicet duo corpora omninò dura, & inflexibilia per eandem rectam lineam motibus contrariis se mutuò perpendiculari & mediâ incidentiâ percutiunt, & tunc ajo quòd absolutè unus motus contrarius percußivus impressum motum in reliquo corpore non debilitat neque extinguit, quod planum fiet hac ratione.

Sint primò duorum corporum A, & B vires motivæ contrariæ inter se æquales, sive corpora A, & B sint æqualia sive non, dummodò eorum velocitates reciprocè proportionales sint ipsis corporibus omninò duris, & inflexibilibus, patet ut dictum est quòd in eorum occursu perpendiculari, & mediâ incidentiâ cessat quidem motus directus utriusque corporis, non tamen eorum virtutes motivæ extinguuntur, quandoquidem motu reflexò à puncto contactus uterque retrocedit, igitur à motu contrario percussivo impetus impressus alterius corporis non extinguitur. Tab. II. Fig. 49. Prop. 65.

Intelligantur postea vires motivæ eorundem corporum inæquales inter se, & contrariis motibus per eandem rectam lineam se mutuò percutiant, manifestum est majorem virtutem motivam languidiorem superare, & ideo eam propellere, at quia aliundè reluctantem impetum promovet, ita ut celeriori impetu ipsum cogat retrocedere, novô scilicet impulssu superveniente, fit ut portio impetus validioris diffundatur communiceturque in corpus illius progressum impediens: ex hac autem diffusione, & imminutione impetus sequitur quidem imminutio velocitatis validioris corporis, at hæc non est vera imminutio, & retardatio, non enim extinguitur gradus ille velocitatis communicatus, sed perseverat in alio subjecto translatus.

 Constat

Motus percussivus potest in corpus pensile impetum imprimere, at non potest contraria percussione eundem motum debilitare, aut extinguere.

Constat ergò energiam ictus motum & impetum in corpus pensile procreare posse, at non ei licere alia contraria percussione eundem motum hactenus impressum debilitare, aut extinguere, & siquidem neque à quiescente corpore neque percutiente motus & impetus destruitur, reliquum est ut aut motum semel impressum nunquam deleri perpetuòque vigere asseveremus, aut ab alia causa longe diversa extingui concedamus; & cum aliunde certum, ac evidens sit impetum & motum impressum nedum debilitari sed ad quietem reduci, videmus enim omnia projecta impetum tandem amittere, & aliquô in loco sisti ac permanere, igitur reliquum est ut causam realis extinctionis motus inquiramus.

Impetus impressus a quiescente corpore debilitari ac destrui potest dummodo adsit causa, quæ reflexionem ejus impediat.

Ad hanc autem manuducet nos alia consimilis naturæ operatio, quæ est actio compressiva gravitatis corporum naturalium; enimverò energia compressiva gravitatis alicujus corporis ab extremo radio libræ pendentis duplici modo imminui extinguique posse perspicuum est, aut per continuam imminutionem substractionemque molis corporeæ ejus quoùsque ad nihilum redigatur aut per additionem tantundem ponderis in opposito libræ termino suspensi, & tunc facto æquilibrio illud nil prorsus gravitat non secùs ac si incorporeum omninò esset, parì ratione motum & impetum impressum duplici modô extingui posse naturæ lumine docemur, aut vera & reali imminutione, & destructione impetus, aut appositione, & additione alterius motus contrarii æqualis primo in eodem subjecto, exemplum primi casus verificari videtur quotiescunque projectum incidit in acervum arenæ, aut in corpus fluidum molle ac cedens, tunc profecto videmus impetum ejus prorsus extingui; id ipsum experimur quotiescunque projectum dum excurrit manu apprehenditur, firmiterque in eodem locô retinetur, ac proinde universè tum à corpore quiescente cum à percutiente quies in projecto induci potest dummodò adsit causa, quæ reflexionem ejus impediat sive projectum ipsum amplexetur, stringatque veluti forceps, aut cochlea, vel quomodocunque effectum reflexionis retundat impediatque.

Potest pariter a motu contrario extingui modo percussio removeatur.

Secundus verò modus magis proprius, & naturæ consentaneus est is, qui efficitur ab appositione motus contrarii, cujus evidentissimum exemplum suppetit navis à fluente translata in qua si pila æquali velocitate contraria à prora ad puppim projiciatur, proculdubio

dubio pilà duabus contrariis velocitatibus verè afficitur, possidetque ambos impetus, ex quorum mixtione consurgit vera & realis quies in spatio mundano, ita ut si à puppis extremitate pila duplicî motu affecta in fluvium decidat, perinde ad horizontem perpendiculariter casura sit, ac si ab extremo ramo arboris in ripa enascentis demitteretur, ejusdemque rei innumera penè exempla passim suppetunt.

PROPOSITIO LXVI.

Nec videtur hujusmodi operatio naturæ ingenio refragari, quandoquidem quodlibet corpus pensile, & æquilibratum sive in motu sive in quiete constitutum suscipere potest quemcumque impetum qui ab externo impellente ei inferatur.

Concipiatur pila A in plano horizontali quiescens, eique primùm communicetur impetus aliquis ab ictu alterius corporis, quo excurrere valeat ab A ad B, dúmque perseverat motus pilæ æquabilis superveniat secundus impulsus ad easdem partes per eandem rectam lineam usque ad C, proculdubio pilæ velocitas augebitur, quandoquidem priori velocitatis gradui indelebiliter perseveranti novus gradus impetus superadditur, porrò superveniat tertius impulsus transversè eam promovens à C versùs D, is profectò non imminuet, nec augebit cursum directum ejusdem pilæ à C versùs F, sed tantummodò transversalem motum ei superaddet, ut subindè non incepto cursu directo per C F neque transverso per C D progrediatur sed obliquô motu per C E ex utrisque participante, proindéque imbuta erit pila omnibus prædictis impetibus vigentibus ac perseverantibus, demùm superveniat quartus impulsus priori oppositus per lineam E G parallelam ipsi A F, hunc quoque impetum pila suscipiet, & subindè intermedia via E I ex utrisque participante excurret, undè constat perseverare in eodem subjecto omnes velocitates impressas, & hoc quidem ratum perspectúmque est, ut sensus evidentia docet, tandem si denuò pila dùm excurrit impresso gradu velocitatis ab E versùs I impellatur motu contrario per eandem rectam lineam ab I versùs E, quis quæso persuadebitur eandem pilam quæ tot diversos impetus susceperat absque ulla repu-

Tab. II. Fig. 51.

Ex pro. 41.

repugnantia modo abhorrere respuereque novum supervenientem impetum contrarium? est plane pila æquè indifferens ad quemcunque motum horizontalem, igitur sicuti prius suscepit, ac retinuit tot diversos impetus, qui indelebiliter perseverarunt, neque ob commistionem reliquorum validitates eorundem imminutæ fuerunt, sic pariter impetus prorsùs inter se contrarii imprimi, & perseverare posse in eodem subjecto naturæ lumine suademur, ita ut ambobus vigentibus, ac perseverantibus, quotiescunque ad æqualitatem pervenerint, tunc plane quies consequatur, si verò ipsorum alter prævaluerit his pro mensura ejus excessus supra reliquum impetum motum, & migrationem procreabit.

Sed licet hoc verissimum sit negotium tamen facessit resilitio, quæ à motibus contrariis percussivis procreatur; hæc autem rem totam turbare videtur, nam contraria impulsiò percussiva unius corporis impedit sanè directam progressionem alterius non autem vim ejus motivam destruit, aut contrariam virtutem ei imprimit, aliàs illud non reflecteretur, sed hoc non impedit quin impetus contrarius eidem projectò imprimi possit, quandoquidem non est necesse ut semper impulsus percussiòne fiat, scilicet non est una & eadem operatio impulsus & percussio, ita ut una sine altera esse nequeat, proculdubio actio percussiva absque impulsu intelligi non potest, at è converso impulsus planè persistere & effici potest absque percussione, ita ut sit impulsus non percussivus & absque ictu.

Actio percussiva absque impulsu intelligi non potest at e converso effici potest impulsio absque percussione.

PROPOSITIO LXVII.

Ab hoc itaque impetu non percussivo motum contrarium procreari hac ratione suadebimus.

Tab. III. Fig. 52.

Sit pila A quæ impetu impressò æquabilì feratur per rectam lineam A F ab A versùs F impetu G H eique occurrat manus aut reticulum vel batillum lusorium D E perpendicularitèr excipiens advenientem pilam in C, oportet autem ut manus E non omnimodâ stabilitate & firmitudine retineat pilam in C, sed ei cedendo ejusque motum obsecundando sensim retrocedat retrahatque batillum versùs F, dùm verò ictum effugit, reagat continenter contraria vì pilam repellendo versùs A (non enim concipi potest resistentia,

sistentia, & retardatio motus pilæ facta à batillo D E, quin manus vim inferat pilæ eam propellendo à C versùs A) sed necesse est ut vis repulsiva manus atque batilli sit exigua, & minima, atque oportet quoque ut continenter renovetur, & exerceatur eadem actio repulsiva, & hic patet nullam percussionem inferri nec resilitionem effici posse, nempe quia batillum perseverantèr tangit pilam nec aliquandò eam deserit, sed unà secum transcurrit à C versùs F, supponamus igitur quod in minima temporis particula manus exerceat impetum repulsivum minimum H I qui communicetur pilæ A, & in secunda temporis particula à vi manus vigente, & continenter operante eidem communicetur contrarius impetus I K & sic in tertia, quarta & omnibus subsequentibus temporis particulis; & quia præcedentes gradus impetus licet exigui non delentur, fit ut successivè impetus contrarius H L O impressus eidem pilæ A incrementum suscipiat quoúsque fiat æqualis velocitati G H, quæ ab initio pilæ A impressa fuerat, & tunc profectò æquatis velocitatibus contrariis necesse est ut progressus & motus pilæ omninò deficiat, & ad quietem redigatur, quandoquidem tantâ velocitate anterius excurrit quantâ retrorsum repellitur, ideoque in eodem situ spatii mundani persistet, non secus ac si motu omninò privata esset.

Non dissimilis operatio ab ipsa natura efficitur cujus evidentia licet ex inferius dicendis pendeat nihilominùs non erit ab instituto nostro alienum eam paucis innuere, projiciatur pila gravis sursum perpendiculariter ad horizontis superficiem proculdubio à vi projectitia imprimitur pilæ impetus æquabilis quo sursum promovetur, at in progressu motus ejus vis nativæ gravitatis contrario impetu absque percussione & resilitione eandem pilam deorsùm repellit, atque hujusmodi contrarius impetus continentèr crescendo tandem efficitur æqualis velocitati contrariæ à projiciente eidem corpori impressæ, & tunc æquatis velocitatibus oppositis quies subsequitur, & extinctio motus.

Et hæc videtur vera & germana causa extinctionis motus, & impetus projecti ejusque virtutis motivæ, scilicet quotiescunque imprimitur eidem projecto impetus contrarius, & æqualis priori absque ulla percussione & proinde absque reflexione ut nimirùm motus contrarii simul in eodem subjecto persistant vigeant exerceantur-

Causa extinctionis impetus projecti est impetus contrarius insensibiliter crescens abs-

que percussione impressus cedendo. ceanturque & mutuam societatem ineant, ut unus alterius progressum nullo pacto impediat.

Quapropter constat quòd motus & impetus non destruitur à quiete alterius corporis ut dictum est, neque ab ejus tarditate, quatenùs de quiete participat, similiterque neque à resistentia & tenacitate qua corpora uniuntur, & vinciuntur, nam hæc ad tarditatem & ad quietem reducuntur, sed tantummodò à motu contrario absque percussione, & resilitione facto ut propositum fuerat.

Impetus cuilibet corpori impressus debilitari imminuique quidem potest in instanti ob sui diffusionem, at deleri omninò ac destrui non potest nisi in tempore, licet suspicari possimus motum neque exortui neque interitui obnoxium esse.

CAPUT XVII.

Notum perspectumque est ex iis quæ superius demonstravimus impetum à percutiente corpore (Prop. 20. 21.) imprimi in corpus percussum communicarique non in tempore sed instanti, hocque verificari in corporibus omninò duris & inflexibilibus, in eodem igitur instanti in quo fit contactus & percussio diffunditur quoque à percutiente veluti à fonte quodam pars aliqua ejus virtutis motivæ, atque impetus qui spargitur communicaturque per universam molem corporis ictum patientis, unde fit ut ex hujusmodi (Prop. 19.) virtutis motivæ, & impetus migratione imminuatur impetus percutientis, quæ imminutio fieri non potest sensim, & in tempore, sed in eodem instanti, in quo diffunditur communicaturque in ipsum corpus percussum, verùm nunquam contingit ut universa vis motiva, & impetus percutientis omninò absumatur, & prorsùs transferatur in aliud corpus ictum patiens,

patiens, quandoquidem si id ipsum quiescens amovibiliter supponatur, scilicet nil prorsùs resistens, aut reluctans advenienti impetui, tunc profectò gradum omnium maximum velocitatis corpus percussum suscipiet, & tamen is partialis erit neque unquam Prop. 19. æquabitur velocitati percutientis corporis ut ostensum est; quare est impossibile ut in instantanea diffusione impetus facta in actu percussionis absumatur omninò deleaturque impetus percutientis, sed tantummodò imminutionem patietur.

Si postea ictus multoties repetatur ut nimirùm idem corpus percutiens ordinem plurium corpusculorum amovibiliter quiescentium offendat tunc profectò fient continenter aliæ & aliæ impetus ejus imminutiones singulæ instantaneæ, sed fieri non poterit Prop. 24. ut omninò impetus percutientis absumatur, quia licet ob continuatam imminutionem ad exilissimam, & languidam velocitatem redigatur tamen nunquam ille minimus postremus gradus impetus in postremo ejus ictu absumetur, quia scilicet semper migratione facta alicujus portionis ejus pars altera residua ei remanet, quia nimirùm quanti natura hæc est ut licet in infinitum diminuatur nunquam prorsùs absumatur.

Sed licet hujusmodi imminutio impetus temporanea censeri possit eô nomine quod inter unam, & alteram percussiunculam tempus intercedens subintelligi debeat, non perinde fit ut percutientis impetus imminutio non sit instantanea, constabit enim ex pluribus instantaneis imminutionibus, & hoc sufficit ad ostendendum migrationem, & diffusionem impetus in actu percussionis factam instantaneam fore, ut nimirùm sicuti in instanti diffunditur; sic quoque immi-

imminutio impetus percutientis instantanea censeatur.

Sed alia longè diversâ ratione efficitur imminutio destructioque impetus in iis corporibus, quæ evidentèr constat ad quietem & omnimodam firmitudinem reduci, in iis enim impetus retunditur debilitaturque vera & reali imminutione, quatenus ab obstaculo aliquo absque motu percussivo imprimitur eidem mobili impetus contrarius, qui cum minimè totus simul communicari possit sed per incrementa minima & insensibilia fit ut necessario destructio impetus advenientis mobilis in tempore non in instanti fiat, si enim motus contrarius integer communicari deberet hoc profectò fieri non posset absque percussione in qua, ‡ ut ostensum est, non imprimeretur impetus contrarius sed tantummodò progressus advenientis impediretur non deleta neque debilitata ejus virtute motiva, proindeque resilitio utriusque corporis subsequeretur non autem motus extinctio, quare necesse est ut absque percussione successivè non unica sed innumeris impulsionibus imprimatur motus contrarius in corpus adveniens, proindéque successione quadam temporanea ejus motus extinguatur necesse est.

Prop. 67. Vera, & realis imminutio impetus atque destructio in tempore fit quatenus motus contrarius absque percussione communicatur per incrementa minima successione quadam temporanea.

‡ prop. 65.

Hoc loco suspicari liet motum neque de novo gigni in natura neque unquam destrui posse quod profectò mirum, & paradoxum videtur, si enim consideretur diffusio impetus quæ in percussione efficitur illum minime pati imminutionem aut destructionem perspicuum est, cum impetus ab uno in aliud subjectum transeat, & migret, ibidem ex sui natura perpetuò duraturus, & licet subdivisione, & dispersione quâdam distribueretur, non

Ex superius dictis conjicitur motum neque de novo gigni in natura, neque unquam destrui posse.

Prop. 65. & 19.

proinde

proinde langueret unquam, aut destrueretur, veluti aqua putei in guttulas innumeras subdivisa minime destructa censeri debet, itaque ex hoc capite minime impetum interitum habere videtur, quoad verò causam ejus productivam constat deveniendum tandem esse ad vim motivam animalium, vel ignis, vel alterius corporis se moventis, quæ cum ex sui natura perpetua & non interrupta agitatione moveantur, fit ut motus percussivus ab iis principiis dependens non sit quid de novo productum in natura sed motum ipsum principiorum translatum, & diffusum in ipsis corporibus projectis atque percussis. Ex cap. 9.

Si verò consideretur actio illa quæ vera destructio motus appellatur profectò in ea nil omninò destruitur. sed tantummodò imprimitur motus contrarius ita ut postmodum in eodem subjecto duo impetus & motus contrarii vigentes, & perseverantes apparentiam quietis pariant, & sic videantur ambo destructi, cum tamen utrumque vigere, ac existere in natura non videatur improbabile, & universè quotiescumque corpus aliquod post ejus motum quiescere conspicitur tunc dicendum est ab obstaculo, vel impedimento eidem impressum fuisse gradum impetus contrarium omninè æqualem ei quo prius ferebatur, & hoc nedum in projectis verificari videtur, sed etiam in corporibus ab intrinseco, & naturali principio motis veluti sunt gravia & animalia; si enim considero saxum decidens id procul dubio in descensu impetum continue auget quousque obstaculum inveniat non percussivum à quo ei imprimatur contrarius impetus æqualis ei, quem in descensu acquisierat, & hæc est causa quare saxum quiescit, & non ulterius movetur, remoto postea obstaculo incipit

novus ejus motus non quidem ab illo impetu acquisito qui à contrario impetu obstaculi ei æquali ad quietem redactus fuerat, sed à prinicipio intrinseco gravitatis quod perpetuo operatur, idem omninò dicendum est de motu animalium, flectitur quidem brachium verbi gratia à vi, & energia spirituum seu facultatis motivæ existentis in musculis brachii flexoriis sistitur vero, & frænatur brachii motus atque impulsus à resistentia, seu contrariâ actione ejusdem facultatis motivæ operantis in musculis elatoribus brachii, ut nimirum brachium ut corpus grave suscipiat impetum contrarium, & æqualem priori, atque ambobus vigentibus quietis apparentiam referat, idemque dicendum de omnibus aliis motionibus quæ in natura fiunt ut subindè concludere liceat motum neque gigni de novo, neque destrui in natura, hoc autem nec asseveranter, nec ut certe creditum me protulisse quis sibi persuadeat, sed tantummodo suspicando, ut doctiores suam sententiam proferant.

Quomodò in flexibilibus corporibus impetus impressus retardetur aut extinguatur.

CAPUT XVIII.

Quicumque naturæ ingenium noverit, quæ similes operationes eodem modo perpetuò exequitur simplicissima ac facillima via, ac methodô nec varietate delectatur, facile persuadebitur non secus impetum in corporibus flexibilibus extingui ac destruitur in corporibus omninò duris ac inflexibilibus, proindeque non inutilis erit theoria superius tradita, ut vero negotium quantâ majori fieri potest perspicuitate

cuitate expediatur prius natura & proprietates corporum flexibilium declarari debent, quæ profecto pendent ex instrumentis aliquibus mechanicis satis vulgatis ut est vectis, cuneus, & alia hujus generis, atque ut à faciliori initium sumamus.

PROPOSITIO LXVIII.

Si alterum vectis extremum à virtute motiva impellatur, ut resistentiam glutinis vel comprimentis corporis reliquo vectis extremo appositam superare valeat, non secus resistentia operatur contra impellentem vim, ac opposita vis motiva absque percussione resistens.

Esto vectis C D cujus fulcimentum sit E, atque in termino D apponatur quælibet resistentia B sive ea sit pondus, sive gluten aut quælibet alia tenacitas quæ discindi ac disrumpi debeat, è contra terminus vectis C impellatur ab energia seu virtute motiva corporis A velocitate V excurrentis, constat ex mechanicis quod si momentum virtutis motivæ ipsius A æquale fuerit momento resistentiæ ipsius B tunc profectò æquilibrium effici, scilicet æquatis viribus neque corpus A propellere terminum vectis C, nec è contra repelli ab energia resistentiæ ipsius B, si postea momentum ipsius A majus fuerit momento resistentiæ, B tunc quidem terminus C vectis propelletur à potentia A, atque resistentia B superabitur expelleturque seu diffringetur, videndum modo est, qua ratione resistentia B operetur; & sane actio ejus resistentiæ motus contrarius censeri potest; si enim amota resistentia B ejus loco substituatur aliud corpus M, quod motu contrario ipsi A & æquali momento sive virtute motiva contraponatur impulsui ejusdem A tunc proculdubio æquatis viribus duorum corporum A, & M contrariis motibus se mutuò impellentium absque percussione consequitur amborum quies, atque extinctio impetus utriusque corporis, perinde ergo frænatur ac extinguitur impetus ipsius A à resistentia B in termino vectis D operante, ac ab impellente virtute corporis M directo, & contrario motu propulsante occursum ipsius A, si igitur potentiæ B, & M eundem effectum extinctionis motus ipsius A

Tab. III. Fig. 33.

Prop. 67.

 pariunt,

pariunt, erunt nedùm vires motivæ æque validæ, sed insuper eodem modo operabuntur, ambo enim repercutiunt, & refrænant excursionem impetus ipsius A, igitur resistentia corporis B, licet iners videatur, habet nihilominùs, atque exercet energiam motivam, qua nimirum contraria vi, & impetu excursioni corporis A versùs C contraponitur.

PROPOSITIO LXIX.

In columna parieti affixa cujus extremum à virtute motiva impellatur; tunc resistentia ad ejus diffractionem in ejus basi parieti contigua collocatur in extremo nempe vectis inflexi, pariterque resistentia operatur, quatenus repellit impulsum contrarium.

Tab. III. Fig. 54. Si posthea supponatur columna aliqua C E D parieti R S affixa; quæ à virtute motiva ipsius A velocitate V impellatur in termino extremo ejus C, tunc concipi quoque debet vectis inflexus F E D cujus centrum erit terminus E à parietis consistentia fulctum, resistentia vero erit gluten, vel qualiscunque alia tenacitas qua partes ejusdem columnæ colligantur cum reliquis contiguis suis partibus intra parietem affixis; hujusmodi verò tenacitas distribuitur per totam superficiem basis D E eritque pariter hujusmodi tenacitas resistentia quædam quæ in centro suæ basis D E suam energiam exercet contra ictum corporis A, & hic pariter hujusmodi tenacitatis resistentia reagit contra impulsum ipsius A motu, & impetu quodam contrariô, eatenùs enim resistit quatenùs repellit impulsum directum ipsius corporis A, & sic in occursu ad terminum C aut extinguitur aut retardatur impetus propellentis corporis A.

PROPOSITIO LXX.

In virga flexibili eôdem modô resistentia ad ejus diffractionem diffunditur per totam ejus longitudinem, atque resistentia glutinis ejus impetu contrariô reagit repercutiendo propulsionem oppositam.

Tab. III. Fig. 55. Demùm si supponatur virga C E D flexibilis parieti R S affixa; patet quòd in occursu corporis A ad terminum C flectitur & curvatur.

tur virga ut nimirùm superficies infima F E coangustetur curvitate concavâ, & superficies D C dilatetur curvitate convexâ, in hujusmodi autem flexione concipi debent innumeræ fibræ æquidistantes ipsi D E quæ coangustantur ad partes F E, dilatantur verò versus C D, & in hisce omnibus resistentia concipi debet per totam fibrarum longitudinem, uti dictum est de resistentia ipsius D E, & sic actio impulsiva ipsius A non agit tantummodò contra unicam resistentiam E D, sed contra innumerabiles resistentias omnium fibrarum æquidistantium ipsi D E, quæ per totam longitudinem virgæ C D dilatari, & dissociari debent à suis contiguis fibris, discrimen ergò inter virgam flexibilem, & columnam rigidam est hoc, quod nimirùm in rigida columna unica tantum resistentia glutinis D E reagit impetu contrariô contra impulsum corporis A, in virga verò flexibili tot resistentiæ quot sunt fibræ aut simul aut successivè reagunt repercutiendo impetum ipsius A.

PROPOSITIO LXXI.

Si resistentiæ segregatæ superari debeant vectæ ab eadem virtute impulsiva retardabitur impetus impulsivus tempore aliquo, at si absque percussione impulsio fiat realibus diminutionibus continenter retardabitur.

Utque prædictæ actiones dictarum resistentiarum clarius percipiantur denuò vectis C D intelligatur, in quo apponatur ad terminum D non unica tantùm resistentia B, sed plures B, K, L, &c. distinctæ & segregatæ inter se sit nimirùm ut in occursu corporis A ad terminum C primò quidem superari debeat resistentia B, & postea resistentia ipsius K, & deindè resistentia ipsius L, & sic de reliquis sequentibus, hoc autem perindè est ac retardari impetum excurrentis corporis A primò pro mensura energiæ contrarii impetus ipsius B, secundò ipsius K, postea subsequentis L, & sic de reliquis, & siquidem particulæ istæ B, K, L, &c. supponantur duræ, & inflexibiles, constat retardationes omnes seu imminutiones impetus ipsius A instantaneas fore, si impulsus sine percussione non fiunt ut dictum est, & eô nomine totalem percussionem, seu seriem omnium ictuum & proinde retardationum ipsius A in tem- Tab. III. Fig. 56.

 pore

pore aliquo quanto effici, propterea quòd inter unum, & alterum ictum particula aliqua temporis intercedit, & sic universa retardatio impellentis A temporanea censeri debet, at si impulsus & repulsiones absque percussione fiant, constat singulas retardationes esse veras & reales, & in tempore fieri.

His declaratis singillatim exquirendi sunt modi omnes, quibus impetus impressus alicui corpori extingui potest.

A particulis corporeis in vacuo innatantibus amovibiliter quiescentibus impetus percutientis corporis debilitari potest in tempore, quatenus transfertur impetus e proprio in alienum subjectũ, & ideo non omnino extinguetur impetus percutientis.

Et primò concipiatur in spatio vacuo quodlibet corpus durum excurrere quacùmque velocitate, adsint postea in eodem spatio particulæ corporeæ paritèr duræ, quæ discriminatim in diversis locis ejusdem spatii innatent, sed quiete amovibili, profectò dùm excurrit majus corpus suâ velocitate secum transfert obstantia corpuscula, sed non sine imminutione pristinæ impellentis velocitatis, quandoquidem communicari debet pars aliqua sui impetus atque migrare in prædicta corpora, à qua nimirùm translata virtute corpuscula illa unà secùm moveantur; & quia in progressu, alia & alia corpuscula sibi occurrunt continentèr, quæ secùm transferuntur si perpendicularitèr percutiat vel dissilient ad latera fit ut in progressu hujus motus imminuatur sempèr magis ac magis impetus corporis propellentis, nunquam autem omninò extinguetur, quandoquidem quanti natura est ut licet in infinitum eâdem proportione imminuatur nunquam totalitèr absumatur.

Si prædicta corpuscula in spatio vacuo moveantur non efficietur vera retardatio incidentis corporis, nisi motus sint contrarii absque percussione.

Secundô locô supponantur prædicta corpuscula in spatio vacuo existentia moveri quidem aut omnes ad easdem partes motus impellentis, aut transversaliter aut motu contrariô, aut ex his omnibus motionibus, quoad motus transversales pertinet si ictus perpendicularitèr excipiant ad directionem suorum motuum, patet non differre à corporibus in statione amovibili constitutis, & ideo eandem impetus imminutionem producent in corpus impellens, si verò ad easdem partes moveantur vel ad contrarias impetu percussivo, patet ex superius declaratis quamminima diffusio impetus impulsivi efficiatur, remanent tandem motus contrarii absque percussione resistentes qui efficient veram, & realem retardationem, & imminutionem impetus impellentis corporis, quandoquidem hæc est natura motus contrarii absque percussione ut dictum est, & sic in progressu motus fieri potest ut tandem impetus in projecto impressus omninò extinguatur; at si omnes supradicti motus in iisdem corpusculis

Prop. 36. Cap. 17.

pusculis supponantur, patitur impetus projecti nedùm imminutionem propter ejus diffusionem in corporibus non reluctantibus, sed etiam propter veram, & realem retardationem quam ei inferunt corpora contrariis motibus ei reluctantia.

Tertiò locô supponantur in eodem spatio particulæ corporeæ non omninò dissociatæ, & distinctæ, sed aliquo pacto colligatæ, & concatenatæ inter se, sive propter varias figuras hamatas, sive quia anguli unius corpusculi intra sinuosas cavitates insinvati non possunt libere excurrere absque circumstantium corpusculorum motione, aut revolutione, ita ut concipi debeant veluti vectes, qui ex una parte impelluntur à projecto, & ex altera parte adhærent resistentiæ quæ contrariô nisu resistit impulsui ipsius projecti, & tunc quidem licet particulæ illæ corporeæ in spatio vacuo, sive fluido quiescant nihilominùs resistentiam & retardationem impetus projecti pariunt; propterea quòd resistentiæ collaterales partium colligatarum aut cohærentium sunt totidem potentiæ quæ actione contraria absque percussione repellunt corpus projectum proindéque ejus impetum successivè retardant, quousque tandem eum prorsus extinguant.

At si eædem particulæ corporeæ aliquo pacto connexæ vel propter figuras, vel quia non possunt libere circumvolvi resistent, & tarditatem inferent projicienti corpori cum absque percussione ipsum repellant, & successive retardent.

Quartò supponantur particulæ corporeæ paritèr divisæ sed cohærentes, & sese tangentes ut est acervus arenæ aut cujusvis ejusmodi materiæ quæ dura, & infrangibilis supponatur, tunc quidem projectum occurrens prædicto acervo debet quidem expellere à loco anteriori arenæ particulas ibi degentes, conatus verò expulsivus fit impellendo directè anteriores arenulas, quæ progredi non possunt nisi alias obstantes arenulas ejiciant è suo loco, & illæ alias, & sic ulterius, & siquidem arenulæ prædictæ nedùm essent durissimæ ut suppositum est, sed etiam earum figuræ omninò suis angulis locum implerent, non possent ne minimùm moveri, nisi tota arenæ aggeries è suo loco dimoveretur, & tunc si tota prædicta aggeries est in quiete amovibili subsequitur promotio, & impulsus, verùm si prædictæ particulæ non omninò spatium compleant, sintque talis figuræ & levitatis, ut possit una earum inter alias excurrere, & contorqueri, tunc quidem propulsæ arenulæ insinuantur inter alias collaterales, exerceturque actio instrumenti mechanici cunei nuncupati, quæ impelluntur inter alias particulas paritèr resistentes quæ eôdem modô quo supra expositum fuit impetum

Si vero eædem particulæ divisæ sese tangant ut acervus arenæ frangibilis impetum projecti retardant, ut sunt fluida, & lubrica corpora.

petum projecti retardant, & hujus naturæ sunt omnia fluida corpora, lubrica, mollia, & cedentia, si postmodùm supponantur arenulæ sive integra corpora cohærentia frangibilia, constat quòd non parùm resistentiæ quæ projecto infertur, pendet ex glutine quo colligantur prædicta corpora, atque vis fractioni resistens est illa, quæ retardationem infert velocitati ipsius projecti.

At si corporeæ particulæ coherentes flexibiles fuerint pariter projicientis impetus vere retardatur in tempore.

Quintò supponantur jam prædictæ particulæ vel corpora cohærentia flexibilia ut sint aggeries tot machinularum qualis forsan est aëris constitutio, patet quidem quod projectum suo impetu nedùm dimovere debet prædictas machinulas, sed etiam inflectere, in inflexione autem earum peculiares illæ resistentiæ superius expositæ continenter imminuunt vim impulsivam projecti, eamque retardant quoùsque eam prorsùs extinguant, & hi sunt omnes, aut præcipui modi quibus impetus motivus debilitari, & tandem extingui potest fitque retardatio tardius aut citius prout plures resistendi modi simùl concurrunt in eodem subjecto, à quibus omnibus semper contrariâ reactione & repulsu absque percussione vis & energia ictus & impetus debilitatur extinguiturque, & in hisce omnibus mirum non est retardationem in tempore fieri, cum constet ex innumeris peculiaribus retardatiunculis, quæ continentèr una post alteram efficiuntur.

Qua ratione in corporibus flexibilibus resilientibus motus contrarii se mutuò destruant, renoventurque.

CAPUT XIX.

Satis superque constat ex superius dictis quòd duo corpora contrariis motibus sibi mutuò occurrentia aliquandò impetus amittunt atque omninò ad quietem rediguntur, aliquando remanent eædem velocitates omninò inalteratæ ejusdemque roboris, at videtur plane repugnare, ut in eorundem corporum

rum occursu impetus debilitentur aut extinguantur & postmodùm reviviscant, quandoquidem una & eadem causa scilicet repulsio motus contrarii non potest quietem & motum in eodem subjecto procreare, at hoc fieri perspicuum est in corporibus flexibilibus & resilientibus, ut sunt machinæ & alia corpora eandem naturam participantia, constat enim pilam lusoriam reticulo flexibili prius retardari & demum vehementissimè propelli, pariterque pila aëre inflata seu folliculus, qui similiter ut cæteræ machinæ stringitur dilataturque non secùs prius retardatur & postmodum vehementissimè impellitur; in hisce omnibus experimur uno duorum corporum quiescente, aut illud sit pila vel batillum lusorium, quod post quietem determinata velocitas communicatur vel directe excurrens quando nimirum pila quiescens percutitur aut impetu reflexo, quando scilicet pila reticulum quiescens offendit, tuncque procreatur motus reflexus, verùm si tum pila cum reticulum motibus contrariis sibi mutuò occurrant, tunc post tarditatem vel extinctionem motus efficitur tantò validior percussio, quantò duæ velocitates pilæ & reticuli singularem unius eorum impetum superant, id ipsum fieri patet in similibus machinis; erit igitur operæpretium hujus effectus causam inquirere, & explanare.

Constat experientia in machinis flexibilibus & resilientibus impulsus destrui impetum impellentis, & in resilitione machinæ denuo produci.

PROPOSITIO LXXII.

Virga flexibilis subjecto plano affixa normalitèr, si ab aliquo corpore transversè impellatur dùm flectitur extinguet impetum percussivum, eumque denuò gignet in ejus resilitione.

Sit igitur virga flexibilis E B solo R S affixa in E; hæc profectò natu-

Tab. III. Fig. 57.

naturali instinctu sponte quiescit in situ perpendiculari ad horizontem, quatenùs à duabus potentiis æqualibus æquilibratur, scilicet à suis fibris æquidistantibus basi F E, quarum quilibet vectis officium explet, & ad invicem fulciuntur, ita ut utrinque laterali flexione versùs G, aut I resistant, non tamen admodùm arctè fibræ uniuntur, & colligantur, sed lubrica quâdam connexione, ut subinde cuilibet impulsui cedere possint, si posteà virga E B à situ perpendiculari E B removeatur versùs G, resistet quidem huic remotioni quò magis à situ C recedit, nec hujusmodi resistentia merè passiva, & iners est qualis est illa, quæ reperitur in corporibus vectis asportatisque, quæ ubicúmque reponantur quiescunt, neque nituntur regredi ad priorem situm, oppositum enim contingit in virga E B semper enim majori, & majori energia nititur se restituere ad locum C quò magis ab eo removetur versùs G, estque hujusmodi nisus tantæ energiæ, ut nedùm aviditas regrediendi non expleatur ex ejus restitutione ad situm perpendicularem in C, sed insuper ulteriùs promoveatur, excurrendo ultra perpendiculum per arcum C I. His positis intelligatur corpus projectum A quod velocitate D excurrat ab A versus C, & ibidem offendat virgæ apicem B, efficietur igitur prima percussio in C expelleturque virga versùs G, & quia post primum occursum dum removetur virga à situ perpendiculari incipit ejus actio regressiva, qua resistit velocitati impulsivæ ipsius A fit ut magis imminuatur impetus D continueturque progressus hujus imminutionis semper majori excessu quo magis virga E B unà cum A recedit à suo perpendiculo, quare demùm velocitas D extinguetur ut in G, proindéque corpus A in situ G perductum unà cum B universum ejus impetum D amisisse comperitur, at virga E B in G constituta non æquè impetu, & virtute motivâ privatur, sed tantâ energiâ conatur ad suum perpendiculum se restituere quanta est velocitas D, scilicet quanta est præcisè vis à qua expulsa fuit à suo perpendiculari situ, hujusmodi verò energia tanta est, ut E G regredi possit eâdem periodô qua expulsa fuit continuatis impulsibus repellendo corpus ei annexum A eidemque restituendo seu potius de novo procreando gradum velocitatis æqualem ipsi D, quem in accessu consumpserat, igitur in situ perpendiculari C corpus A imbuitur eôdem gradu velocitatis D quo huc accesserat, ergò necessariò resiliet reflecteturque contrariô

trariò motu à C versùs A eâdem velocitate, quâ ibidem pervenerat.

PROPOSITIO LXXIII.

Si virga resiliendo contrariò motu occurrat corpori impellenti, extinguetur hujus impetus eique posteà imprimetur major gradus velocitatis, æqualis nempe duabus velocitatibus simul sumptis ei scilicet quâ virga flectebatur, & ei quâ impellebatur.

Si postea supponantur corpus A, & virga B E manu translata in G sibi mutuò occurrere in C contrariis motibus affecta; scilicet virga E B manu translata in G excurrendo à G versùs C velocitate L occurrat corpori A velocitate D contraria translato in C, tum manifestum est duplicari vim percussionis fierique æqualem ambabus velocitatibus D, & L simùl sumptis, & quia virga E B cuilibet impulsui cedit, ut flexilium natura exigit, cùm sit indifferens ad motum lateralem, fit ut ex duplicata percussione in C duplicato impetu expellatur flectaturque ultra terminum G usque ad H, at ex majori flexione virgæ E B consequitur nisus validior regrediendi, igitur licet corpus A in situ H reperiatur omni velocitate destitutum, & privatum poterit nihilominus repelli à virga E B tanto majori nisu dum regreditur ab H versùs C, ut ei imprimatur gradus velocitatis multo major quàm D, scilicet æqualis duobus impetibus D, & L simùl sumptis, & cum hisce corpus A resiliet à C versùs A.

Tab. III. Fig. 57. Prop. 34. Prop. 32.

PROPOSITIO LXXIV.

Id ipsum effici debere in pila lusoria & in reliquis machinis demonstratur.

Id ipsum in reliquis machinis contingit, si enim pila lusoria, seu folliculus, vel arcus, aut quælibet flexibilis machina contra parietem, vel contra batillum lusorium firmum impellatur, comprimetur profectò flecteturque pro mensura impetus, & percussionis, projiciatur denuò folliculus vehementiori impetu, duplicatô scilicet, constat

constat machinæ compressionem, flexionemque augeri duplicarique, prout compressio percussiva duplicata est, sed perinde impetus percussionis duplicatur, si batillum lusorium ictum pilæ excipiens contrario, & æquali motu occurrat eidem pilæ, efficietur nempe contractio inflexioque ejusdem duplicata, quatenus à duabus viribus contrariis veluti à torculari stringitur comprimiturque, factâ verò hujusmodi duplicatâ constrictione, & inflexione machinæ necessariò duplicata vi dilatabitur, prout machinæ natura exigit, in illa autem dilatatione, dum parieti, vel batillo lusorio innititur machina folliculi retrorsùm resiliet nedùm propriâ virtute, sed etiam ratione impulsus ejusdem batilli repellentis, quare hujusmodi machina necessariò retrorsùm reflectetur duplicatò impetu dependente ex percussionis energia duplicata, proindéque duplô longius reflectetur à contrarietate impulsuum, quod quidem pendet ex machinæ natura non autem à contrarietate motuum, à qua impetus potius destrueretur, ut hactenùs ostensum est.

Prop. 32.

Percussio, quies, & resilitio machinæ non in instanti sed in tempore absolvitur.

Hic quoque omittendum non est percussionem quietem & resilitionem folliculi, & cujuslibet alterius machinæ non in instanti, sed in tempore absolvi, quatenùs in ipsa compressione, & restrictione machinæ concipi debent innumerabiles compressiones continenter factæ ab innumeris impulsibus refrænatis à resistentiis machinularum seu vectium longô ordine sese consequentium juxta positionem suarum fibrarum, quæ omnes repulsiones una cum morulis interceptis durationem temporaneam componunt, quod profectò consentaneum est naturali necessitate, qua persuademur impetus destructionem temporaneam esse debere, ut hactenùs demonstratum est.

De impetus fluxu ejusque mensura.

CAPUT XX.

Hactenùs de impetu corporis projecti in genere atque de ejus affectionibus disseruimus, nunc de impetu ab interno principio prodeunte agendum est, hoc autem exigit ut accuratiori inquisitione de impetus fluxu atque mensuris & proprietatibus disseramus,

mus, igitur impetus aut idem semper permanet ejusdem mensuræ itaut nec crescat, nec imminuatur, vel potiùs impetus gradus continenter augetur vel minuitur, insuper hujusmodi crescens impetus augeri potest similari & uniformi augmento, vel difformi & inæquali, de his omnibus accuratè & distinctè agendum est, nec non de cohærentia connexioneque impetus fluentis cum motu in mundano spatio peracto.

Primò ergò animadvertendum est quod quilibet gradus velocitatis qui aliquo temporis instanti viget quantitas permanens censeri debet, propterea quod dividi, & subdividi potest prout magis vel minus retardatur; non erit igitur gradus velocitatis quid momentaneum, & indivisibile, quandoquidem non est initium velocitatis, sed velocitas ipsamet ad gradum aliquem determinatum perducta, & quia gignitur ex fluxu momenti ejus indivisibilis non incongrue simplici longitudini lineari analoga velocitas ipsa censeri potest. *Velocitas longitudini lineari analoga censeri potest.*

Fluxus verò continuus ejusdem gradus linearis velocitatis in aliquo tempore determinato factus producit quantitatem alterius generis nempe plano analogam; quia propter fluxum continuum ejusdem impetus in tempore exactum, fit ut toties repetatur linearis ille gradus velocitatis, quot instantia in excurso tempore numerari vel assignari possunt, & sicut fluxus lineæ transversalis continuus gignit superficiem planam rectangulam, sic quoque fluxus ejusdem impetus linearis planam aliquam extensionem gignet; discrimen verò inter hanc & illam planitiem intercedens est, quod illa permanentem & existentem quantitatem rectangulam efficit, hæc verò suc- *Fluxus continuus ejusdem gradus velocitatis producit quantitatem plano analogam licet fluentem.*

 cessivam,

cessivam, quandoquidem non coëxistunt repetiti gradus velocitatis, evanescunt enim præteriti una cum tempore exacto, nec existit nisi singularis gradus velocitatis una cum temporis instanti cum quo coëxistit, idem fluxus ejusdem gradus velocitatis linearis determinat quoque excursum seu motum localem corporis prædicta velocitate translati, propterea quod in quolibet temporis instanti idem velocitatis gradus conatum sive momentaneam motionem aliquam efficit prædicto gradui velocitatis competentem, igitur motus prædictus ab eodem gradu velocitatis fluente genitus æquabilis nuncupatur correspondetque plano rectangulo genito ex fluxu unius, & ejusdem gradus velocitatis.

Fluxus ejusdem gradus velocitatis determinat excursum, seu motum localem corporis eadem velocitate translati.

At si gradus velocitatis dum fluit continenter augetur intensive procreatur superficies plana crescens ut trapetium, vel triangularis si ab indivisibili gradu crescens transverse fluat.

Si postmodum gradus velocitatis dum fluit augetur vel minuitur intensive, tunc profecto in ejus fluxu concipi debent tot gradus velocitatis inæquales scilicet crescentes, aut decrescentes quot sunt instantia exacti temporis, & sicuti ex fluxu transversali alicujus lineæ crescentis procreatur superficies plana semper magis ac magis dilatata, ut est trapetium, vel si ab indivisibili puncto linea crescens transversè fluat efficietur triangularis quædam figura, rectilinea nempe si incrementa lineæ fluentis semper æqualia fuerint, aliàs procreabitur triangulum curvilineum aliquod, sic pariter in fluxu impetus si à momento indivisibili initium sumat successive crescendo dum fluit gignet planum triangulare, & siquidem incrementa impetus æqualia fuerint temporibus æqualibus efficient triangulum rectilineum aliàs curvilineum, his declaratis de motionibus æquabilibus primas & simpliciores passiones declarabo præmissis hisce pronunciatis.

Et si incrementa impetus æqualia fuerint temporibus æqualibus efficient triangulum rectilineum, alias erit curvilineum.

AXIO-

AXIOMA V.

Planum genitum ex fluxu ejusdem velocitatis gradus longiori tempore majus est eo, quod breviori tempore excurritur.

AXIOMA VI.

Et è converso tempus, quo prolixius spatium à fluxu ejusdem gradus gignitur, majus est tempore, quo brevius spatium planum progignitur.

DEFINITIO II.

Brevitatis gratia vocetur spatium planum à fluxu impetus procreatum planum impetus aut velocitatis.

PROPOSITIO LXXV.

Si duo mobilia quibuscumque velocitatibus, sed æqualibus temporibus motu æquabili ferantur, erunt plana velocitatum, ut spatia transacta.

Duo mobilia A, & C æquabili motu ferantur temporibus A B, & C D æqualibus inter se, & A quidem eadem velocitate E A fluente tempore A B pertranseat spatium R, atque C velocitate F C, tempore vero C D æquali tempori A B percurrat spatium S, patet ex fluxu velocitatis E A effici planum impetus rectangulum A G, eo quod in omnibus instantibus indivisibilibus temporis A B ab eadem velocitate E A quæ linearis quantitas est fluendo sibi ipsi super adduntur coacervanturque totidem velocitatis gradus, ex quibus componitur tandem rectangulum A G; sic pariter fluxus velocitatis F C tempore C D gignit impetus planum rectangulum C H, dico quod planum impetus A G ad impetus planum C H eandem proportionem habet quam spatium excursum R ad spatium S, quoniam tempora A B & C D æqualia sunt tot instantia erunt in uno, quot in altero, at in quolibet instanti exercetur utraque velocitas E A, & F C; ergo quam proportionem habet una velocitas E A ad unam

Tab. III. Fig. 58.

Ex methodo indivisibi-

lium Cavalerii. unam F C eandem habebunt omnes velocitates, quæ exercentur in plano impetus A G ad omnes velocitates quæ exercentur in plano impetus C H, sed ut singularis velocitas E A ad F C ita est spatium R ad S (propterea quod temporibus æqualibus æquabili motu percurruntur) ergo ut planum impetus A G ad planum impetus C H, ita erit spatium transactum R ad S.

Gal. mot. loc. lib. pr. prop. 2.

PROPOSITIO LXXVI.

Si idem mobile eadem velocitate, æquabili motu, sed temporibus inæqualibus percurrat duo spatia, erunt plana velocitatum ut spatia.

Tab. III. Fig. 59.

Idem mobile A eadem velocitate A D tempore A B pertranseat æquabili motu spatium E F, atque tempore A C & eadem velocitate A D percurrat spatium E G; constat ut prius dictum est ex fluxu ejusdem velocitatis gradus A D tempore AB gigni planum rectangulum impetus A I, atque tempore A C planum rectangulum impetus A H procreari, dico planum impetus A I ad planum impetus A H eandem proportionem habere quam spatium E F ad E G, quoniam planum rectangulum A I ad A H (cum sint ejusdem altitudinis, ejusdem scilicet linearis impetus D A) eandem proportionem habet quam tempus B A ad A C, & in motu æquabili eadem velocitate facto ut tempus B A ad A C ita est spatium F E ad E G, igitur planum impetus A I ad planum impetus A H eandem proportionem habet quam spatium E F ad E G.

Gal. mot. loc. lib. 1. prop. 1.

PROPOSITIO LXXVII.

Ex his duabus propositionibus facili negotio ostendetur, quod si duo mobilia inæqualibus velocitatibus, temporibus quoque inæqualibus motu æquabili ferantur, tunc planum impetus unius ad planum impetus alterius erit ut spatium transcursum ab uno eorum ad spatium excursum ab altero mobili, pariterque prædicta plana velocitatum proportionem compositam habent ex ratione velocitatum, & ex ratione temporum, pariterque proportio spatiorum componitur ex iisdem duabus rationibus, unde constat, quod si velocitates fuerint temporibus proportionales, tunc plana velocitatum seu spatia exacta duplicatam proportionem habebunt rationis temporum, vel velocitatum.

PRO-

PROPOSITIO LXXVIII.

Si postea duo mobilia æqualibus temporibus æquabili motu ferantur, primum semper eadem velocitate, secundum inæqualibus velocitatibus in partibus ejusdem temporis æqualiter divisi, plana velocitatum genita eandem proportionem habebunt quam spatia exacta.

Mobile A motu æquabili tempore A B velocitate E A percurrat spatium O R efficiatque planum impetus E B; sit postea mobile C, quod tempore C D æquali ipsi A B diviso in partes æquales C F, F G, G D moveatur quidem semper motu æquabili velocitate quidem C H tempore C F percurrat spatium S T, & tempore F G velocitate I F percurrat spatium T V; atque tempore G D velocitate G K percurrat spatium V X, sintque plana velocitatum iisdem temporibus genita H F, I G, & K D, dico planum impetus E B ad summam planorum H F, I G, & K D eandem proportionem habere quam spatium O R ad spatium S X, secetur tempus A B in totidem partes æquales A L, L M, & M B, in quot subdivisum fuerat tempus C D, seceturque planum impetus A B in totidem æqualia plana E L, L N, & N B, pariterque spatium O R in totidem partes æquales O P, P Q, & Q R, quia tria spatia S T, T V, V X æquabili motu percurruntur temporibus æqualibus C F, F G, & G D, igitur spatia ipsa S T, T V, V X proportionalia sunt velocitatibus C H, F I, & G K, sed ut eædem velocitates ita sunt spatia rectangula velocitatum H F, I G, & K D (eoquod eorum bases C F, F G, G D æquales sunt) quare componendo & invertendo planum impetus H F ad summam planorum H F, I G, & K D eandem proportionem habebit quam spatium S T ad summam omnium spatiorum scilicet ad S X; prius autem planum impetus E B æque multiplex erat plani E L quam spatium R O multiplex est spatii O P; estque planum impetus E L ad planum impetus H F ut spatium exactum O P ad S T (propterea quod motu æquabili, & temporibus æqualibus A L & C F percurruntur) igitur ex æqualitate ordinata planum impetus E B ad summam planorum velocitatum H F, I G, K D eandem proportionem habebit quam spatium O R ad spatium S X, quod erat ostendendum.

Tab. III. Fig. 60.

Gal. ibid. prop. 2. Prop. 75.

Prop. 75.

Deinde pro sequenti propositione præmitti debet hoc Lemma.

LEMMA.

Si duo corpora eodem tempore ferantur, primum motu æquabili, secundum motu accelerato, atque semper in quolibet instanti exacti temporis unius velocitas major fuerit alterius velocitate, spatium ab illo excursum majus erit spatio à reliquo exacto.

Tab. III. Fig. 61. Tempore A B duo corpora ferantur, unum motu æquabili velocitate A C percurrat spatium R, reliquum vero motum inchoët velocitate eadem A C, sed successive acceleretur, ita ut in quolibet instanti temporis reperiatur vigens impetus acceleratus I L major impetu inalterabili velocitatis I G vel A C, percurratque spatium S, dico spatium S majus esse quam R, quia in toto progressu temporis A B & in singulis ejus partibus semper velocitas A C minor est velocitate crescente, & ut velocitas ad velocitatem, ita est spatium ad spatium eodem tempore exactum, ergo in toto progressu temporis A B, & in singulis ejus partibus spatium R ab eadem velocitate A C exactum minus erit spatio S à velocitate crescente percursum. Ex Gal. ibidem

PROPOSITIO LXXIX.

Si duo mobilia eodem tempore ferantur, primum motu à quiete successive accelerato, secundum vero motu æquabili; planum triangulare impetus illius ad planum rectangulum impetus hujus eandem proportionem habebit quam spatia ab eis peracta habent.

Tab. III. Fig. 62. Corpus A tempore A B accelerato motu scilicet velocitatibus à quiete successive crescentibus juxta mensuram linearum inter rectam A B & aliam sive curvam sive rectam A I interceptarum, & æquidistantium ipsi B I percurrat spatium R, ita ut planum impetus efficiat triangularem figuram A I B; aliud vero corpus C tempore C D æquale ipsi A B, atque motu æquabili unica & eadem velocitate F C percurrat spatium S, ita ut planum impetus ejus sit rectangulum F D, dico planum impetus A I B ad planum impetus F D eandem proportionem habere quam spatium R ad S, figuræ A B I in apicem A desinenti adscribantur more geometrico

duæ

duæ figuræ gradatæ ex rectangulis æque altis compositæ circumscripta quidem A K L M N I B, inscripta vero Y E O G P H Q B, ita ut earum excessus vel defectus à figura trilinea A I B minor sit quacumque magnitudine data, & applicetur ad rectam A V rectangulum A T æquale rectangulo Y O, patet figuram ex rectangulis A T, V P, B H compositam æqualem esse inscriptæ figuræ, proindeque minorem triangulo A I B; tandem intelligantur duæ figuræ, circumscripta, & illa quæ æqualis facta est inscriptæ triangulo A I B esse plana velocitatum inæqualium, à quibus æqualibus temporibus motu æquabili percurruntur spatia X quidem à circumscripta, & Z ab inscripta figura, & quia eodem tempore A B exercentur impetus designati à figura circumscripta, qui majores sunt impetibus designatis à triangulo A I B, erit spatium X à primis peractum majus spatio R transacto à secundis; similiter spatium Z transactum eodem tempore A B ab impetibus designatis à figura inscripta seu ab ei æquali A T, V P, H B minus erit spatio R exacto ab impetibus trianguli A I B postea quia duo corpora A, & C æqualibus temporibus A B, & C D æquabili motu percurrunt spatia X, & S primum inæqualibus velocitatibus A K, Y L, V M, a N, secundum vero eadem semper velocitate C F, igitur planum impetus figuræ circumscriptæ triangulo A I B ad planum impetus F D eandem proportionem habet quam spatium X ad S, sed majus spatium X ad S majorem proportionem habet quam minus spatium R ad idem spatium S; ergo planum impetus figuræ circumscriptæ ad planum F D majorem proportionem habet quam R ad S non secus ostendetur quod plana impetus figuræ inscriptæ triangulo A I B minorem proportionem habent ad planum impetus F D quam R ad S; ex cedit vero circumscripta figura triangulum A I B, inscripta veró ab eadem deficit defectu, & illa excessu minori quocumque dato, igitur planum impetus triangulare A I B ad planum impetus rectangulum F D eandem proportionem habebit quam R ad S, quod &c.

Lem. præc.

Prop. 78.

Nostri Eucl. Restit. lib. 3. Prop. 24.

Hinc constat quod si planum impetus triangulare A I B æquale fuerit plano impetus rectangulo F D, tunc fore spatia R & S exacta æqualibus temporibus æqualia inter se, & tunc omnes gradus velocitatis fluentis successive crescentes in plano impetus A I B æquales sunt gradibus omnium velocitatum planum impetus F D constituentium, & in tali casu.

DEFINITIO III.

Vocetur impetus uniformis C F medius arithmeticè inter inæquales impetus crescentes in plano A I B, & hic quidem compensatis defectibus cum excessibus designabit singularem velocitatem fluentem, à qua procreatur planum triangulare A I B, & à qua tempore A E percurritur spatium R.

Hinc fit si impetu successive crescente inæqualibus temporibus duo spatia excurrantur, tunc profecto ut plana velocitatum iisdem temporibus designata ita erunt spatia transcursa.

Cumque prædicta plana velocitatum compositam proportionem habeant ex ratione temporum, & ex ratione velocitatum mediarum arithmeticè inter inæquales impetus, propterea quod si plana triangula ad rectangula reducantur, tunc profecto plana rectangula compositam proportionem habebunt ex duabus rationibus basium & altitudinum, scilicet velocitatum, & temporum, & eandem quoque rationem compositam habebunt spatia exacta.

Constat quoque quod si impetus fluens crescat æqualibus incrementis, efficietur planum impetus triangulare rectilineum, si vero incrementa non sint æqualia, sed difformia, tunc planum impetus erit triangulum curvilineum diversæ naturæ pro vario impetus augmento.

Corpora se moventia æquabili velocitate nunquam delebili agitantur.

CAPUT XXI.

Satis superque evicimus non omnia corpora à distincto separatoque motore promoveri, sed deveniendum tandem esse ad movens, quod à se moveatur, & profecto incredibile videtur non potuisse à Deo creatore impetum sui motivum aliquibus corporibus imprimi quando primo ea creavit, cum hoc

per-

permissum sit cuilibet corpori projecto, quod occurrens cuilibet corpori pensili & in quiete amovibili constituto potest ei imprimere gradum aliquem impetus, cujus virtute deinceps motu locali agitari possit, igitur licet in rerum natura supponantur corpora omnino inertia, & quiescentia, admitti quoque debent corpora aliqua spirituosa, & vivida, quæ ex se ipsis moveri possint à connaturali virtute eis à Deo communicata; hujusmodi autem motus spirituum æquabilis esse videtur, nam eorum vis motiva motum affectat quatenùs motus est, unde sequitur quod fine & desiderio naturæ expleto, scilicet consequuto motú ea velocitate, quam naturalis ejus vis exigit, necessario cessat conatus ad ulteriorem motum vehementiorem, proindeque non accelerabitur, at si hujusmodi motus ab obstaculo aliquo retardetur, aut sistatur, tunc minime vim motivam debilitatam aut deletam esse censendum est, quandoquidem vis illa motiva nunquam otiatur nec funerata est, sed semper eodem conatu obstaculum impellit: & sicuti in navi à fluminis cursu translata motus nautæ à prora ad puppim æque velox ac navis ipsa non destruitur à motu contrario navis, licet nauta effectum sui motus, scilicet migrationem in spatio mundano non assequatur propterea quod semper viget exerceturque motus nautæ, sed ex commistione cum opposito motu navis quodammodo obvelatur tegiturque motus nautæ, atque postmodum amoto obstaculo motus contrarii conspicuus efficitur & observabilis motus nautæ; unde constat ei deesse transitum non motum, non secus si corpus, quod à se movetur, occurrat obstaculo firmo, tunc quidem non efficitur contactus iners, & mortuus, sed cum

Præter corpora inertia, & quiescentia admitti debent in rerum natura alia corpora spirituosa, & vivida, quæ ex se ipsis moveri possint, naturali virtute eis à Deo communicata, eritque talis motus æquabilis.

continua pugna & reluctantia, unde vires æquilibratæ efficiunt tonicam quandam actionem, & motionem, remoto postea obstaculo eandem vim quam in lucta illa æquilibrii exercebat postea liberè in spatio mundano excurrendo exequitur, & manifestat.

Nec quispiam putet gradum illum velocitatis acquiri posse ab iisdem spiritibus à simplici percussione externa alterius corporis moti, quæ pariter impressa velocitas ex sui natura esset perpetua & indelebilis; hoc enim videtur impossibile, cum velocitas projectitia semel amissa per se reparari & restitui non possit, nisi denuo nova causa externa impellens impetum renovet ac de novo creet, hoc posito hujusmodi absurditas consequeretur, impediretur nempe successiva & perpetua operationum naturæ continuatio, unde naturæ opera sopirentur, & funerarentur, constat ergo omnino necessarium esse ponere in rerum natura corpora, quæ inditam habeant vim & principium se movendi, sine quo rerum natura ejusque vicissitudines consistere non possent.

Qua ratione procreari possit motus acceleratus.

CAPUT XXII.

Cap. 20. Constat ex superius adductis ab impetu successive crescente motum acceleratum procreari, & ex fluxu hujusmodi impetus crescentis effici planum impetus triangularem figuram exhibens, unde spatia transcursa temporibus inæqualibus eandem proportionem habebunt quam plana ipsa velocitatum, & proinde spatia transacta majorem proportionem habe-

habebunt quam tempora excursionum, scilicet proportionem compositam habent ex ratione temporum, & ex ratione velocitatum arithmeticè mediarum inter inæquales impetus, modo quæritur, quomodo, & qua necessitate impetus semper crescere & augeri possit, & profectò impetus gignitur ab impulsu alicujus corporis motiva vi affecti, ut vero impetus genitus crescat, non est necesse, ut vis motiva impellentis corporis intensive augeatur, sufficit enim ut una & eadem ejusdemque roboris manente extensive tantummodo suam operationem impulsivam multiplicet, scilicet repetat continenter eosdem ictus in corpus mobile; ut verbi gratia eadem facultas motiva malleoli eodem impetu lati producere potest in aliud corpus impetum successive crescentem non ex eo quod vis motiva malleoli aut ejus impetus intensive augeatur, sed repetendo tantummodo eosdem ictus, quia præcedentes impetus impressi in mobile corpus à malleolo non delentur, quandoquidem ut ostensum est quilibet impetus impressus sponte sua non languet, neque aliquando perit aut desinit esse, sed perpetuò duraturus propagatur sublatis omnibus impedimentis, igitur vigentibus & perseverantibus præcedentibus impetibus à malleolo illatis, ii qui de novo superveniunt ejus impetum continenter augent atque multiplicant, & quia interim impetus fluit, gignitur planum impetus triangulare, quod spatiis transactis commensuratur, proindéque ejus motus successivè augetur & acceleratur.

Prop. 77. Consect. Prop. 79.

Impetus genitus crescere potest, non quia vis motiva intensive augetur, sed quia extensive suam operationem multiplicat repetendo ictus.

Cap. 9.

Consect. Prop. 79.

Hujusmodi augmentum atque multiplicatio impetus duplicî modô fieri potest.

PRO-

PROPOSITIO LXXX.

Et primò si idem mobile ab externo impellente moveatur, quod repetat ictus ab indivisibili momento inchoatos semper æque validos, scilicet æquè veloces gignet motum acceleratum, sed non uniformiter crescentem, imò diminutis incrementis quousque tandem acceleratione desinente ad æquabilitatem motus perducatur.

Tab. III. Fig. 63. Sit idem mobile A, quod eâdem vi motivâ perseverante, & eôdem impetu C F successivè impellat corpus B totô tempore D E, atque primô tempore D G incipiendo ab indivisibili momento ei imprimat gradum velocitatis G L qui æqualis sit impetui F I, igitur deinceps corpus A nequit impellere corpus B integrâ ejus velocitate C F, quandoquidem corpus B fugit ictum velocitate G L, Ex prop. 31. igitur nequit corpus A impellere B post tempus D G, nisi velocitate C I, qua nimirùm excedit impetum fugientis B, in tempore igitur sequenti G H æquali D G impetus minor relativus C I ejusdem A languidiorem effectum producet, ideóque superaddet tantúmmodò impetum O M, quod sit æquale I K, & quia præcedens Cap. 9. impetus impressus L G perseverat, ergò in fine temporis G H erit H O æqualis L G unà cum O M impetus integer impressus corpori B, in subsequenti verò tempore H E æquali eidem D G corpus A non poterit impellere id ipsum B nisi impetu ejus relativò C K, scilicet excessu persequentis velocitatis C F supra fugientis impetum M H, quare diminutus impetus C K adhuc minorem effectum producet, scilicet N P æqualem ipsi C K, perseverat verò præcedens impetus M H æqualis P E, igitur in fine temporis D E integer gradus velocitatis impressus N E æqualis est totali velocitati impellentis C F, proindéque deinceps nullus alius gradus velocitatis de novo imprimitur ab impellente A, quandoquidem corpus B fugit eâdem velocitate, qua ab impellente persequitur, & ideò Ex prop. 30. exactô tempore D E motus corporis B erit æquabilis; at in præcedenti tempore D E velocitas impressa ab indivisibili impetu aucta semper est non autem æqualibus incrementis, quandoquidem M O minor est quam L G, & N P minor quam M O, ideòque planum impetus triangulare D N E non erit rectilineum, sed mixtum

ex

ex recta E D, & curva D N, ideóque proportio plani impetus D L G ad planum impetus D M H seu spatii transacti tempore D G ad spatium excursum tempore D H minor erit quàm duplicata temporis G D ad D H.

PROPOSITIO LXXXI.

Si postea idem corpus promoveatur ab impellente virtute secum vecta, quæ scilicet nunquam deserat corpus impellendum, sed communi motu veluti in navi quadam deferantur atque impellens repetat successive ictus ab indivisibili momento initium sumendo semper æquè validos, & æquè veloces; motus ab impresso impetu exactus erit uniformiter acceleratus eritque in duplicata proportione temporum.

Sit denuò corpus A, quod velocitate C F impellat corpus B, sed A & B unô & eodem motu ferantur, veluti si B navis esset vehens A, & in prima temporis particula D G incipiendo ab indivisibili momento imprimatur corpori B velocitas L G æqualis I F, & quia ex hypothesi nunquam corpus A deserit ipsum B quocumque ierit, igitur licet B fugiat ictum velocitate L G impellenti A eadem quoque velocitas F I superaddetur scilicet velocitati præcedenti C F; quandoquidem quilibet motus factus à corpore B fieri quoque debet ab impellente A, cum unà vehantur ex hypothesi, & semper conjuncta sint, quare in sequenti tempore G H æquali D G corpus A impellit ipsum B fugiens, non quidem velocitate C F, sed auctâ velocitate C I, & proinde energia ejus ictus mensuratur ab excessu impetus C I supra L G, scilicet à pristina impellentis velocitate C F, & proinde æqualem effectum priori producet, scilicet superaddita velocitas M O æqualis erit impressæ velocitati L G, seu perseveranti O H, & proindè sicuti tempus D H duplum est temporis D G, ita quoque integra velocitas M H acquisita dupla erit velocitatis simplæ L G, demùm quia nunquam A deserit ipsum B, ergò ei superadditur velocitas F K æqualis M H, & proindè impulsus fiet excessu ipsius C K supra M H, scilicet pristinô impellentis impetu C F, qui proindè gignet de novo effectum velocitatis N P æqualem præcedentibus M O vel L G tempore H E æquali D G, & is cum perseveranti velocitate M H vel P E efficiet in- Tab. III. Fig. 64. Ex Prop. 33.

tegram velocitatem genitam in fine temporis D E triplam velocitatis L G, ſicut tempus E D triplum eſt temporis D G, conſtat igitur, quòd planum impetus D N E eſt triangulum rectilineum, & proindè triangulum D M H ad planum impetus D L G, ſeu ſpatium exactum tempore D H ad ſpatium excurſum tempore D G. duplicatam proportionem habebit rationis temporis H D ad D G, ſeu velocitatis M H ad L G, eruntque ſpatia ut quadrata temporum H D & G D veluti quadrata velocitatum.

His declaratis difficultas incrementi motus uniformiter accelerati eò redacta eſt, ut explanetur modus quomodo corpus impellens veluti malleus unà cum navi moveatur & vehatur, atque ab ipſa navi deferatur ubicumque ierit, atque ſecùm arundinem ſeu ſtimulum deferat; ſed negotium faceſſit præconcepta vulgaris opinio, quòd nimirùm nullum corpus valeat aliud impellere, niſi illud innitatur firmo ac ſtabili fulcimento, ſicuti animalium progreſſus & motus minime fieri poteſt, niſi adſit firmum ſolum, cui animal innitatur, aliàs reſilire, aut moveri non poterit, hoc autem à qua cauſa, & qua ratione fiat operæpretium eſt declarare, ut exindè veritas noſtræ propoſitionis eluceat.

PROPOSITIO LXXXII.

Machina intra navim quieſcentem reſiliens licet percutiat anteriorem ejus tabulatum nequaquam impellet integram navim.

Tab. III. Fig. 65. Sit ergò navis G H quieſcens & penſilis, ut à quolibet impulſu moveri poſſit, apponatur intra navim machina A B C, quæ vehementer conſtricta reſilire ex ſe poſſit, innitatur verò terminus machinæ A navigii tabulato D A, porrò compreſſa & conſtricta machina ut latus B C approximetur lateri B A, atque machina derelicta ut ſui juris fiat, profectò naturali energia vehementiſſime reſiliet, & quia nedum latus B C, ſed etiam oppoſitum B A nititur ſe dilatare, fit ut vehementiſſime premat tabulatum D A ſuper quod innititur, hoc autem cum cedere non poſſit ob ejus firmitudinem, fit ut tota machina A B C reſiliat, atque vehementiſſime percutiat contrapoſitum tabulatum E F, quæritur modò, an percuſſio illata ſuper tabulatum E F valeat propellere integram navim

G H

GH versùs H, & proculdubio nullus motus navis efficietur, quandoquidem æquali vì ab innixu lateris B A impellitur navis versùs G ac post resilitionem repellitur navis à latere B C machinæ versûs H, cum igitur impulsus anterior versùs H æqualis sit ei qui prius efficiebatur versùs G, sequitur ut compensatis viribus contrariorum impulsuum navis in eodem situ sistatur, patet igitur, quòd actio machinæ est quædam dilatatio, seu rarefactio, quâ mediante æquali vi puppim & proram propellit contrariis motibus, & hujus naturæ sunt impulsus omnes, qui fiunt sive ab animalibus, sive ab alio corpore, quæ maximam, & validam rarefactionem patiuntur, ut est illa, quæ à pulvere pyrio accenso efficitur, in his enim omnibus fit innixus ex una parte tabulati D A, & æqualis propulsio ad partem oppositam E F, undè necessitate naturæ navis ab ictu interno resilitionis sive machinæ, sive alterius similis moventis propelli non potest, sed necessariò in eodem situ quiescet.

At si in eadem machina simul stare possunt conjunctæ duæ vires motivæ contrariæ, quid vetat quò minus unica tantùm ex his virtutibus motivis in uno, & eodem corpore commorari & inhærere possit? non enim est impossibile ut malleus liberè absque eo quod substentetur, & innitatur veluti avis in vacuo volans motu & impetu directo à G versùs H excurrendo occurrat tabulato E F; tunc profectò si malleus intra navim ponatur necessario ab ejus ictu navis in quiete amovibili posita propelletur versùs H, si postea malleus prædictus repetat percussiones absque eo quòd aliquando *innitatur tabulato* D A è regione posito, necessario consequetur multiplicatio impetus in navi semper eâdem validitate renovatus, quandoquidem malleus vehitur eâdem navis velocitate, & proindè ejus impetus relativus, qui continenter exercetur & renovatur est excessus, quô mallei impetus navis velocitatem superat; oportet ergò ut malleus communi navis velocitate vectus exerceat suum proprium & physicum impetum, quô impellat continenter atque percutiat navim, dummodò in actu impulsus non fulciatur, nec navi innitatur, sed liberè directo motu eam repetitis ictibus ad easdem partes propellat, & hic est unicus, & adæquatus modus procreandi velocitatem uniformitèr acceleratam, cujus nedùm evidentia & perspicuitas, sed etiam necessitas unicuique patet.

Possibile est malleum a navi asportatum absque eo quod innitatur motu directo ut avis in vacuo volans tabulatum percutiat, repetatque ictus, & tunc navis impulsa continenter majori impetu movebitur.

De facultate naturali motiva gravitatis.

CAPUT XXIII.

Postquam theoremata universalia adducta sunt, quæ ad explorandam motus gravium compositionem, ejusque causas utilia sunt, modò ad rem ipsam accedamus, & prius phænomena aliqua ejusdem motus præcipua, quæ sensus evidentia ostendit considerabimus, scilicet.

Grave semper eôdem impetu tendit deorsùm sive à quiete descensus initium sumat sive à quocumque motu sursùm deorsùm aut transversalî.

PHOENOMENON I.

Si unum grave corpus impellàtur horizontalitèr aliud verò simplici descensu feratur, excurrent eodem tempore spatia perpendicularia ad horizontem æqualia.

Tab. III. Fig. 66. Sit quodlibet corpus grave B quod tempore T à quiete in A liberô descensu pertranseat spatium A C, postea id ipsum corpus B impellatur transversalî motu per rectam lineam D E parallelam horizonti, atque eôdem tempore T perveniat idem grave ad terminum F, quia verò eôdem tempore T exercentur duæ virtutes motivæ, altera externa, qua projicitur corpus B horizontalitèr per rectam D E, altera propria, & naturalis, qua sponte descendit perpendiculariter ad horizontem, ex qua mixtione motuum consurgit iter obliquum D F, ducta verò E F perpendiculari ad E D, constat à virtute projiciente impelli id ipsum corpus per rectam D E & à vi motiva gravitatis excurrere longitudinem perpendicularis E F, hæc profecto si corpus (u. 26. minima sunt) B insignis gravitatis specificæ fuerit & in spatiis exiguis, in quibus impedimenta

äëris

aëris vitantur, vel minima sunt, reperitur prorsùs æqualis spatio A B quod prius liberò descensu à quiete in A pertransierat.

PHOENOMENON II.

Si verò tertium corpus sursum obliquè eôdem impetu projiciatur eôdemque tempore, percurret spatium directum æquale transverso horizontali pariterque spatium perpendiculare æquale prioribus.

Impellatur posteà grave B motu obliquô sursùm inclinatô scilicet ad planum horizontis, & denuò eôdem tempore T percurrit spatium G H æquale ei quod in horizontali mensurabat scilicet D E quod profectò consentaneum est æqualitati virtutis impulsivæ ejusdem projicientis, paritérque reperitur descensivus motus H I ad horizontem perpendicularis transactus eôdem tempore T æquale præcisè descensui A C à quiete incipienti. Tab. III. Fig. 67.

PHOENOMENON III.

Et si quartum corpus eôdem impetu projiciatur deorsùm perpendiculariter ad horizontem eodem tempore excurret spatium æquale horizontali, & descensivô.

Tertiô locô ab eadem virtute externa impulsiva projiciatur grave B deorsùm perpendiculariter ad horizontem, tunc profectò excurritur spatium directum K L M eodem tempore T quod est æquale præcise duobus spatiis simul sumptis horizontali D E, sive G H, & descensui perpendicularis E F sive H I, cúmque vis projicientis semper eadem supponatur, necessariò producet eundem effectum projectitium, proindéque portio descensus K L pertinet ad virtutem externam impulsivam, reliqua verò ejus pars L M efficietur à vi nativa gravitatis, reperiturque descensus L M æqualis præcisè spatio A C descensus liberi à quiete inchoato. Tab. III. Fig. 68.

PHOENOMENON. IV.

Si tandem quintum corpus eâdem vi projiciatur sursùm perpendiculariter ad horizontem, pertransibit eôdem tempore spatium æquale differentiæ horizontalis motionis, & descensiva.

Tab. III. Fig. 69. Tandem idem grave B ab eadem virtute projiciente impellatur sursùm perpendiculariter ad horizontem à termino infimo N, & perducatur usque ad P, & quia virtus externa impulsiva sempèr eadem supponitur, pertransibit eôdem tempore T id ipsum spatium N O æquale K L vel G H aut D E, reperitúrque spatium transitus apparentis N P æquale differentiæ ejusdem transitus impulsivi N O, & descensus O P æqualis eidem A C à quiete incepto, quare manifestum est motum descensus ejusdem gravis eôdem tempore T nunquam alterari, scilicet non augeri neque minui, ex eo quòd grave B quocúnque motu afficiatur sive horizontalî sive obliquô sive perpendiculari sursùm aut deorsùm, sed semper ejusdem mensuræ esse & æqualem descensui libero à quiete inchoato.

Tab. IV. Fig. 71. Exponitur modus facilis experiendi prædicta phænomena. Porrò modus facilis quô hæc omnia experimento comprobavi talis fuit; in rota A B C D parieti affixa clavo E circa quem eadem convertebatur in plano perpendiculari ad horizontem, atque ex eadem proëminebat lignea regula C, & ductis diametris A C & D B adinvicem perpendicularibus connexæ erant in terminis D, A, B tres fistulæ quarum latera rotæ peripheriam tangebant, earumque orificia ad easdem partes convertebantur, & in infimo loco aderat clavus F parieti fixus ut vertigo rotæ sisti posset quandò diameter D B horizonti æquidistabat, his præparatis translato infimo rotæ termino C ad situm B posui in cavitatibus fistularum tres pilas plumbeas R, R, R inter se æquales, aderat posteà socius qui quartam pilam R sustinebat in situ F, postmodùm revoluta vehementer rota ejus terminus C à puncto B ad F impulsus fuit, & ibidem ob clavi F impedimentum tres projectiones per rectas lineas circulum D A B tangentes eôdem temporis instantî exactæ fuerunt perpendicularis sursùm D G horizontalis A H, & perpendicularis deorsùm B K, atque simùl socius pilam demittens à termino quietis F pertransiit ea ad terminum M, & factæ fuerunt data opera proje-

ctiones

ctiones exiguæ ut aëris occursus insensibiliter retardarent impedirentque transitus earum & eodem tempore descensus F M quo tres projectiones exactæ fuerunt, ducta posteà horizontali A I, & ad eam perpendiculari I H, & secta B L æquali A I, & facta D O æquali eidem A I, reperi descensum B K æqualem summæ horizontalis projectionis A I & descensus I H, fuitque descensus à quiete F M æqualis descensui I H, vel L K, atque elevatio perpendicularis D G æqualis adinventa est differentiæ earundem A I, & I H præcisè ut prævideram, hic verò ob rotæ consistentiam & motum projectitium non percussivum in eodem temporis instanti inchoatum idem gradus impetus tribus pilis R, R, R, impressus fuit, & ideo si gravitate caruissent eodem tempore spatia æqualia D O, A I, B L excurrere debuissent, at quia in prædicto tempore vis gravitatis otiosa non fuit, impulit eadem corpora deorsùm efficiendo descensus O G, I H, L K, ex quo experimento evidentèr constat quòd semper corpus grave æqualibus temporibus pertransit descendendo æqualia spatia (abstrahendo ab impedimento aëris) sive à quiete initium sumat sive moveatur sursùm, aut deorsùm, vel transversalitèr, prætereà evincitur quòd duo motus, projectitius & naturalis perseverant inalterati efficiunturque ab eodem corpore eodem tempore percurrendo semper æqualia spatia, sive motus sint contrarii, vel quomodòlibet commixti, neque aliquandò se mutuò destruunt ac debilitant.

PROPOSITIO LXXXIII.

His positis dico primò quòd finis à natura intentus in motu gravium non est motus, scilicet vis & facultas gravitatis non peragit motum quatenùs motus est, seu motio illa quæ efficitur à corpore gravi non est proprius ejus effectus primariò intentus, sed potiùs accidentarius, per se enim conatus gravitatis est destinatus ad quietem ejusdem gravis in centro terræ aut in æquilibrio cum reliquis gravibus corporibus circà idem centrum.

Quoniam motus nil aliud est quam transitus à loco ad locum in aliquo determinato tempore factus, hujusmodi autem transitus sine velocitate esse non potest, igitur corpus grave in ejus descensu veloci-

locitate aliqua afficitur, & quia per hujusmodi motum atque velocitatem nedùm grave in debito situ à natura intento non perducitur, ut potiùs ab eo removeatur & expellatur ut patet in funependulo A B in ejus descensu per arcum C B, à tali enim motu, & transitu non sistitur nec firmatur, in perpendiculari situ A B, sed è contrà violentèr à tali positione naturali expellitur projiciturque sursùm per arcum B D úsque ad D, hic jam si natura intenderet motum descensus per C B ut motus & transitus est, scilicet si effectus virtutis gravitatis primarius & per se esset motus cum à tali motu expellatur grave à debita & naturali constitutione in perpendiculari situ A B, primò deduceretur, naturam perturbatam constitutionem corporum naturalium intendere, secundò operaretur frustrà, nam post expulsionem per arcum B, D, denuò decidit deorsum, & regreditur per eandem viam, & insuper efficeret operationes contrarias, & sibi ipsi repugnantes, quæ omnia sunt absurda, igitur appetitus, & instinctus naturalis gravium non est ad motum scilicet ejus effectus primarius & per se non est motus, quatenùs talis est.

Tab. III. Fig. 70.

PROPOSITIO LXXXIV.

Dico secundò quòd finis à natura intentus in motu gravium non est appropinquatio ad centrum telluris quatenùs accessio est.

Quoniam naturæ operationes ordinantur ad finem determinatum, ac certum, & ad conservationem rerum, non verò tendit ad vagas & sibi repugnantes operationes, sed finis certus utilis ad conservationem corporum universi est constitutio in debitis locis ubi conservantur, estque debitus locus corporum gravium centrum telluris, aut situs in ejus ambitu ubi æquilibrantur cum reliquis gravibus quod aliundè evidens est ex eo quòd perpetuò in tali constitutione quiescunt spontè suâ juxta naturæ ingenium, cujus operationes sunt perpetuæ atque permanentes, igitur finis naturæ in gravium descensu est non accessio & appropinquatio ut talis est, sed debita collocatio, & permansio in ipsa terra ut ibidem perpetuò quiescant, quia verò hujusmodi finis minimè acquiri potest quandò grave pravè constitutum est remotum scilicet à suo toto & à debito loco sui conservativo nisi mediante motu, igitur motus quô ad debitum situm

per-

perducitur est medium sine quo suum finem assequi non potest, nimirùm est veluti pharmacum quod infirmo propinatur ut ad debitam constitutionem sanitatis perducatur, & sicuti pharmacum multoties noxium, & venenum est, & ideò abominabile, adhibetur tamen ut medium quoúsque ad sanitatem perveniatur, sic paritèr motus quô grave ad debitum situm æquilibrii perducitur nocet quidem quatenùs ob ejus violentiam dùm grave ad debitum situm perducitur id ipsum ulterius transportat sursum scilicet contra ejus naturam, quapropter constat motum non primariò & per se adhiberi à natura nec esse ejus proprium effectum, sed tantummodò adhiberi ut medium ad finem assequendum.

Confirmatur quia si motus gravium versùs centrum esset finis à natura primariò & per se intentus quandò tali motu grave afficitur, *scilicet* quandò grave impellitur violenter deorsùm directè vel obliquè, tunc profectò fine naturæ acquisito & expleto naturalî appetitu dùm grave actu movetur deorsùm cessaret omnino, aut saltem debilitari deberet conatus & appetitus ejusdem finis, quapropter debiliori saltem molimine feretur deorsùm, ideóque tardius descenderet quàm feretur spontaneo absque violento impulsu: sed hoc est falsum nam eâdem celeritate versùs centrum fertur ac si tali impulsu projectitio privaretur, igitur conatus naturalis impulsus non est ad motum primario intentum. Ex phænom. 3.

E' contra quando motu contrario impellitur grave sursùm recedendo à terræ centro, tunc quidem multo magis recedit à fine præintento, *sed* quo magis naturalia corpora suo fine frustrantur majori vi & molimine conantur ad finem præoptatum pervenire, quod ex consuetis naturæ operandi modis confirmatur, non enim movemur ad cibum post saturitatem, sed è contra si præcesserit inedia, igitur vehementiori impulsu & velociori tunc grave deorsûm tenderet, sed hoc est falsum, quia præcisè iisdem temporibus percurrit spatia perpendicularia æqualia iis, quæ transiguntur in libero descensu à quiete incepto, igitur falsum est naturam appetere primario motum gravium. Ex phænom. 4.

His declaratis inquirenda jam est causa accelerationis motus gravium, & primo.

PROPOSITIO LXXXV.

Dico causam accelerationis motus gravium non esse urgentiam aëris à tergo prementis exprimentisque corpora descendentia.

Phæn. 2. Quia in superius exposita projectione obliqua sursùm alicujus corporis gravis dum grave sursùm movetur, urgentia & expressio aëris fieri deberet in ejus parte infima non in suprema, scilicet versùs terram, à qua motus initium sumit, at quia ponitur hujusmodi aëris urgentia accelerationis causa, deberet sanè accelerari motus ascensus ejusdem gravis, & proindè descensus acceleratio nedum debilitari, sed tolli omninò deberet, sed hoc est falsum, nam æquè velociter descendit per jam dictam perpendicularem ad superficiem terræ ac si liberô descensu caderet, igitur falsum est quòd causa accelerationis motus gravium sit urgentia aëris posticè mobile exprimentis. Ibidem.

PROPOSITIO LXXXVI.

Secundô locô dico causam accelerationis motus gravium non esse attractionem à facultate magnetica telluris factam.

Præclarus & eruditissimus Gassendus hujus sententiæ assertor supponit ut axioma indubitatum, quod character motus naturalis à vi nimirùm intrinseca geniti, quo distinguitur à violentis motibus, sit æquabilitas & uniformitas, ut nimirùm ea, quæ à naturali & intrinseco principio moventur, semper æquabilî, & uniformi velocitate ferantur, quia verò gravia evidentissimè motu accelerato descendunt, non veretur asserere ea violentèr impelli ab externo motore, hujusmodi verò principium externum impellens deorsùm corpora gravia ait esse effluvia magnetica, quæ à tellure undique diffunduntur, verùm non parùm laborat ut verisimilem rationem hujus operationis tradat, sed si licet amore veritatis id quod sentio liberè proferre videtur omninò incomprehensibilis modus hujusmodi operationis, quia effluvia magnetica à terra diffusa vel trahere vel pellere deberent grave dum descendit, nullus enim alius modus præter

hos

hos excogitari potest sed utroque modo tractione scilicet vel impulsu effluvia moveri deberent vel impellendo, vel trahendo corpus grave versùs terram, quidquid enim impellit aliquâ velocitate moveri debet ad hoc ut impellere valeat, siquidem si omninò quiesceret proculdubio non impelleret, quia impulsus est violenta motio rei impulsæ, quæ concipi non potest absque sociali motu impellentis, hujusmodi vero motus regressus ad terram contrarius est omninò motui diffusionis eorundem effluviorum qui fit ad extra, modo licet talis motus effluviorum versùs terram scilicet retrocessio admittatur, non proindè attractio aut pulsio gravium fieri potest, quia impellens esset externum non intrinsecum ipsi gravi, hujusmodi vero externum principium impellens aut æquabili velocitate ad terram regreditur aut motu accelerato, si admittatur in effluviis magneticis naturalis motus acceleratus ab interno principio, ergò falsum est, quòd quæcumque acceleratô motu moventur, non à naturali & intrinseco principio, sed ab externo & violento promoventur, quod est contra hypothesim ejus; si verò effluvia magnetica dùm ad terram redeunt æquabilî motu feruntur, profectò hujusmodi causa externa impulsiva non posset impellere corpus grave deorsùm præcisè secundum proportionem duplicatam temporum ut supra demonstratum est, hoc autem est falsum in motu gravium & contra experientiam quandoquidem spatia peracta à grauibus sunt in proportione duplicata temporum, igitur non est virtus externa attractionis magneticæ illa, quæ grave pellit deorsùm.

Cap. 2. Prop. 80.

PROPOSITIO LXXXVII.

Prætereà dico, quòd causa accelerationis motus gravium non est accessus & approximatio ad terram.

Hoc enim si verum esset in motu obliquo sursùm corporis gravis impulsi dùm successive magis ac magis grave à terra recedit, conatus & impetus tendendi deorsùm non augeretur, quandoquidem ablata causa accelerationis quæ est supposita approximatio ad terram, tolleretur quoque ejus effectus: sed hoc est falsum, quandoquidem licet grave sursùm pellatur eòdem tempore percurrit, deorsùm Phæn. 2.

 spatium

ſpatium perpendiculare ad horizontem æquale ei quod in libero deſcenſu tranſigitur, igitur cauſa accelerationis motus gravium non eſt acceſſus neque approximatio ad centrum terræ.

Primus modus conficiendi accelerationem motus gravium. Excluſis falſitatibus reliquum eſt, ut vera cauſa accelerationis gravium pro viribus detegatur, & profectò duobus modis accelerationem motus gravium effici poſſe videtur, primò ſupponendo quòd intra poroſitates cujuslibet corporis gravis inhæreat multitudo corpuſculorum ſe moventium, & ſpirituoſorum, quæ naturali ingenio perpetuo agitentur, & commoveantur, cúmque ſint conſtricta veluti in carceribus porulorum corporis gravis inertis, oportet ut niſus & agitationes illorum ſpirituum ſemper eôdem impetu & eôdem tenore percutiant parietes eorumdem pororum terram reſpicientes, & licet corpus materiale actu moveatur in ſpatio mundano quacúmque velocitate ſemper ſecùm deferet tanquam in navi impulſivam illam virtutem ſpiritus incluſi eodem tenore ac vi parietes pororum impellendo eſſetque tanquam ventus inteſtinus perpetuus grave ipſum concomitans, à quo corpus grave propelleretur ad eaſdem partes, qui cùm ſit ſemper ejuſdem roboris, eundem ſemper effectum producet, velocitatem ſcilicet ejuſdem gradus de novo procreabit, cúmque præteriti impetus in ipſo gravi hactenus impreſſi non deleantur, ſed perpetuò vigeant, ſit ut in progreſſu temporis coacerventur in eodem gravi tot impulſus momentanei æquè validi quot inſtantia temporis effluxerunt, undè poſtea ſubſequitur motus acceleratus in duplicata proportione temporum, ut ſuperius demonſtratum eſt. Cap. 9.

Prop. 81. Qui difficultates aliquas habet. Hujuſmodi verò hypotheſis licet ſuâ veriſimilitudine non careat, habet tamen ſuas difficultates, quia nimirùm magis materialia corpora compactiora & denſiora, ut ſunt ferrum & aurum, magis ponderant quam corpora minus conſtipata, ſed èa quæ in minori ſpatio majorem materiæ copiam ſtringunt, pauciores & minores poroſitates habere debent quàm corpora magis rara, verùm ubi deſunt poroſitates & abundat materia deficit quoque copia ſpirituum impellentium ſeu gravitantium, nam ſpiritus cum ſint corporei collocari non poſſunt in iiſdem locis à corporea materia repletis, niſi quis velit ob anguſtiam loculorum ſpiritus validius impellere, quod non videtur veriſimile.

Si ergò vis impulſiva qua gravia continuatis ictibus deorſum pelluntur

luntur pendet à copia ſpirituum intra poroſitates corporum intercepta, planè denſiora corpora minori niſi premerent deorsùm gravitando (non loquor de eorum motu, ſed de pondere compreſſivo) ſed hoc eſt falſum, quia corpora denſiora ut aurum majori vi comprimunt deorsùm gravitando, quare cauſa effectiva deſcenſus gravium non videtur copia ſpirituum in eorum poroſitatibus incluſa, à qua gravia tanquam à vento inteſtino perpetuo deorsùm pellantur.

Secundus vero modus veriſimilior conficiendi acceleratum gravium deſcenſum eſt hujuſmodi, ſupponantur ut conſentaneum eſt omnes partes terræ eſſe ſe moventes, niſi quis velit ſpiritus implantatos in ipſis materialibus partibus terræ ad inſtar formæ inditâ vi ſe ipſos & materiam informatam agitare & movere, & ſic quodlibet grave ſemper ſecum deferret impellentem cauſam, quæ cùm ſemper vigeat dùm grave ab ipſa terra & æquilibrio ſemota eſt ſemper eodem modò operabitur ob hanc ſolummodò neceſſitatem, quia ſcilicet movens cauſa ſemper eſt conjuncta, & eôdem motu cum gravi defertur, & profectò ſi certiſſimum imò neceſſarium eſt aliqua corpora per ſe & à ſe moveri, & aliundè perſpicuum ſit gravia non ab alio externo impulſore moveri, quid vetat an corpora ſe moventia ſint ſpiritus, an ipſamet materia corporea gravis, an utraque ſimul conjuncta? ambo enim corpora ſunt atque acceleratô motu moveri debent, ergo eâdem vi motiva utrúmque affici poteſt, & ſic vitantur omnes difficultates, nec erit abſurdum admittere in particulis materialibus id quod in corporeis ſpiritibus conceditur, ſupponenda ergò eſt in corporibus gravibus vis & potentia non ad motum quatenus talis eſt, ſed ad debitam poſitionem & æquilibrium cum tota terra, & licet actu grave deſcendat, tamen in debito ſitu æquilibrii non conſiſtit, propterea neceſſe eſt ut ſemper eôdem conatu propellatur, donec in ſuo toto æquilibratum quieſcat; quandiu enim caret ſuo fine, & recedit à ſuo toto, licet tranſitum & motum poſſideat ſemper tamen naturæ indigentia expleri debet, ſicuti fune-pendulum ſemper nititur deſcendere, quoúſque ad infimum ſitum æquilibrii perveniat, neque ex eo quod in itinere moveatur expletur ejus conatus & appetitus deſcendendi & ſe æquilibrandi, ſic in corporibus gravibus ſemper viget cauſa propter quam conatus naturæ exerceri debet ideóque impetus gravitatis non ſecùs in motu quàm in ejus quiete exerceri debet.

Secundus modus conficiendi accelerationem gravium veriſimilior exponitur ſupponendo partes terræ eſſe ſemoventes.

Ex cap. 3. & prop. 86.

Atque vis motiva earum non ordinatur ad motum ut talis eſt ſed ad debitam poſitionem & æquilibrium cum tota terra.

Removetur difficultas ostenditurque corpus grave nedum in quiete sed etiam in ejus motu descensus exercere conatus compressivos.

Nec obstat, quòd actio ponderis in quiete, non autem in motu exerceatur, & conspicua fiat, veluti contingit cùm manus supposita pilæ ferreæ æquali velocitate deorsùm pilam fugiat quâ ipsa descendit, tunc manus minime à pondere pilæ premitur, hoc inquam non obstat quia actio ponderis qua nititur ad suum totum firmum accedere & secùm ipso colligari nunquam cessat, neque extinguitur, viget enim perpetuò actio illa compressiva, quandoquidem in quiete ejus contactus cum fulcimento non est iners, ac mortuus, sed vividus perseverante actione, quâ complectitur suum fulcimentum energia quadam; & dicitur gravitare, & actionem gravitatis exercere quatenùs requiritur contraria resistentia æque gravis ac est corpus premens efficiens cum illo æquilibrium, quod profectò non contingit nisi in quiete utriusque corporis æquilibrati, in motu autem corporis gravis cessat quidem ac deficit modus mensurandi ac explorandi gravitatem corporis prementis, non autem abest deleturque actio compressiva ejusdem corporis gravis; itaque ignorabimus quanta præcisè est gravitas illius corporis, quandoquidem ad trutinam quiescentem solummodo expendi potest; verùm non desunt alii modi expendendi vim incessanter perpetuóque prementem gravitatis ejusdem corporis dum actu descendit; si nimirùm considerentur ejus effectus, qui sunt motus successivus acceleratus & vis percussionis, quæ in corpus ei resistens infligitur, ex quibus evidentèr deducitur, quòd corpus grave nedùm in quiete, sed etiam in ejus motu descensus incessanter exercet æquales conatus compressivos genitos ab eodem corpore gravi quatenus habet vim se movendi, & quatenùs hujusmodi vis transfertur unà cum subjecto gravi deorsùm, & quia hujusmodi conatus necessario suum effectum producere debet, qui est ictus seu impetus, igitur in quolibet temporis instanti vis motiva naturalis cujuslibet corporis gravis novum ictum, seu impetum creat, at quia præcedentes impetus ab eo producti perseverant indelebiles, ergò successivè augetur æqualibus incrementis impetus ejusdem gravis dùm descendit, verùm ab impetu continentèr crescente æqualibus incrementis effici debet motus uniformitèr acceleratus ut ostensum est; igitur necessariò descensus gravium erit uniformitèr acceleratus, scilicet habebunt spatia peracta proportionem duplicatam temporum, atque æqualibus temporibus eadem spatia crescunt secundùm seriem impa-

Cap. 9.

Prop. 81.

imparium numerorum ab unitate initium sumentium, quod fuerat &c.

Vis impetus gravium cadentium minor est quacùmque vi impulsivâ à projecto impressa.

CAPUT XXIV.

Licet descensus gravium gignatur ab ictibus & impulsionibus factis à virtute motiva interna ejusdem gravis, tamen mirum quantum differt hujusmodi interna percussio ab ea quæ in projectis diffunditur, nec eo nomine tantùm quod vis projectitia semel tantum ab initio ictum infert, & deinceps otiatur cum vis gravitatis semper vigeat, & semper de novo ictum inferat undè postmodùm motus acceleratio consequitur sed insuper alia admirabiliori ratione ab invicem discriminantur, vis enim projectum impellens creat in unico instanti gradum determinatum impetus in ipso projecto, qui impetus non indivisibilis, sed quantus est extensionem quandam linearem habens, at virtus gravitatis in instanti non creat impetum quantum, sed prorsùs indivisibilem, qui posteà multiplicati pro multitudine ineffabilî instantium temporis exacti componunt tandem velocitatem quantam & linearem.

Prop. 20. & 21.

Cap. 20. Vis projectum percutiens creat in unico instanti gradum impetus quantum, & linearem, at vis gravitatis creat impetum indivisibilem.

PROPOSITIO LXXXVIII.

Sed æquè mirabile videbitur impetum gravium cadentium fore minorem quocùmque impetu in projectum impresso.

Sit corpus A projectum, quod moveatur velocitate impressa D, sit posteà quodlibet grave B, quod in ejus descensu in fine temporis

Tab. IV. Fig. 71.

poris T acquisierit gradum velocitatis C, reperiri debet particula temporis elapsi in cujus duratione idem grave B descendendo acquisivit velocitatem minorem projectitiô impetu D, sumatur velocitas E minor velocitate D, & quam proportionem habet velocitas C ad E talem habeat tempus T ad tempus V, manifestum est in fine temporis V grave B motu uniformitèr accelerato à quiete descendendo acquisivisse gradum velocitatis E (eoquòd in motu uniformitèr accelerato velocitates acquisitæ proportionales sunt temporibus exactis) sed quia motus projecti A est æquabilis, ergò in quolibet tempore eâdem semper velocitate movebitur, ac proinde projectum A tempore V movebitur eadem velocitate D, estque velocitas E minor quàm D igitur impetus E acquisitus in descensu corporis B à quiete in fine temporis V minor erit velocitate æquabili ipsius A, & propterea impetus gravis B minor erit quacumque velocitate, qua corpus projectum moveri potest, accidit tamen ut hujusmodi minimus motus gravis cadentis ratione continui incrementi, seu suæ multiplicationis fiat postmodùm major æquabili motu cujuslibet projecti, quapropter si impetus gravis descendentis non omnino indivisibilis, & non quantus est saltem diminutus, & minimus, supra omnem sensus, & imaginationis subtilitatem concedendus est.

Prop. 81.

Deducitur quod ad conficiendas minimas impulsiones a quibus grave movetur in descensu sufficit qualibet exilissima motio interna spirituum aut alterius corporis agitantis, quæ facile admitti potest.

Hinc constat, quod ad conficiendas minimas & languidissimas impulsiones, à quibus corpus grave impellitur in suo descensu, sufficit quælibet motiuncula interna spiritus aut alterius corporis agitantis: quod verò hujusmodi minimæ internæ motiones in ipsis corporibus terrenis admitti debeant, satis suadetur ab illa interna motione fermentativa qua alterantur, corrumpuntur, & senescunt corpora concreta, ac proindè evincitur inter particulas inertes cujuslibet corporis concreti reperiri vividiores vel spiritus, ab hisce ergo seu consimilibus gigni posse languidissimam, & ferè indivisibilem gravitatis impulsionem manifestum est.

Digressio

Digressio de ratione, qua Magnes ferrum attrahit.

CAPUT XXV.

Quoniam ex doctrina superiùs tradita de causa & modo descensus gravium deduci potest nedùm nova, sed forsan non incongrua ratio attractionis ferri à magnete, visum est paulispèr ab incepto tramite digredi & tentare, an hujusmodi admirabilis problematis aliqua verisimilis ratio afferri possit.

Omnes vulgò censent fatenturque magnetem mediante aliquâ virtute ferrum ad se attrahere, at hi qui magis physicè phylosophantur & non acquiescunt nominibus non perceptis aut nil significantibus, ajunt, quòd mediante aliquâ effusione seu afflatu corporeô continentèr expansô à magnetico corpore nedùm alliciatur ferrum, sed insuper vi quâdam retrahatur aut impulsu aut tractione, qui tamem mirè cruciantur ut modum expediant atque declarent, quomodo hujusmodi tractio perficiatur, comminiscuntur aliqui catenulas quasdam ex atomis uncinatis, & hamatis, sed non possunt expedire quemadmodùm, & à qua causa catenulæ retrahantur, & secum apprehensum ferrum versus magnetem referant, alii verò commenti sunt vertiginem quandam, seu viam curvam à prædictis diffusionibus magneticis peractam ut ferrum impellant versus magnetem, quæ omnes absurdissimæ hypotheses merito rejiciuntur.

Qui opinantur ferrum a magnete attrahi mediante effluvio quodam corporeo non docent quare, & quemadmodum talis operatio fiat.

Porrò ut aliquid verisimilius afferamus, supponendum est primò actionem magneticam non esse solius magnetis, sed esse communem, & mutuam, ut

Actionem magneticam

esse communem ferri, & magnetis.

ut nimirum ferrum ad magnetem propriâ virtute impellatur, paritérque magnes ad ferrum sponte suâ promoveatur, & accedat, hoc profecto experientia ipsa suadere videtur, si enim magnes, & ferrum subere vel ligno superposita innatent super aquam, videmus profectò ferrum ad magnetem currere paritérque magnetem ad ferrum appropinquari, & siquidem ferrum fuerit pusillum velocissimô motu feretur ad magnetem, & tunc latet nec facile observabilis est tardissimus motus vasti corporis magnetici, at si quis hujus rei evidentiam cupit manibus in eodem loco fixè retento pusillo ferro patebit translatio corporis vasti magnetici quoúsque ad ferri contactum perducatur, id ipsum conversô ordine observabis si particula minima magnetis propè ingentem ferri globum apponatur.

Modus hujusmodi operationis communis exponitur.

Expendi modò debet quâ ratione prædicta duo corpora sese promoveant, & primò supponendum est in magnete adesse nedum dispositionem pororum, & foraminum secundùm directionem axis magnetici extensorum, sed insupér eôdem ordine diffundere halitus versus polos, & præterea internæ particulæ vivaciores seu spiritus continuô nisu impellunt, & promoventur versus eosdem polos.

Porrò in ferro supponi debent innumeræ porositates intra quas occlusæ contineantur innumerabiles particulæ magneticæ vividiores & spirituosæ, sed ordine perturbatissimô dispositæ & miris modis secùm implicitæ, ita ut non omnes poli boreales earundem particularum ad easdem partes tendant & dirigantur, sed confusissimè misceantur ut contingit in minutissimo pulvere conflato ex magnete contuso, nec difficilis & nova hujusmodi partium confusio censeri debet,

debet, cùm ab actione ignis & aliorum corporum, à quibus quodammodò actione fermentativa commoventur, facile possint commisceri contorqueri & diversimodè colligari.

Concipi postea debet, quandò ferrum magneti approximatur, atque intra sphæram ejus activitatis continetur, actio illa pendens ab effluvio halituum magnetis à qua veluti fermentô quodam agitantur & revolvuntur particulæ illæ magneticæ intra ferri poros contentæ, quæ solutæ & in libertatem vindicatæ veluti totidem acus pixidum magnete affectarum dirigunt suos polos debito ordine versus magnetis polum, ex qua ordinata directione prædictæ particulæ seu acus pixidum minimarum suam vim motivam exercere possunt, non dissimilis commotio accidit in miscella spiritus calcanthi, & olei tartari in qua efficitur quædam ebullitio & partium agitatio, sic pariter effluvium ex magnete eductum ebullitionem quandam creat intra ferri porositates, atque similis ebullitio efficitur intra porositates magnetis, unde fit, ut prædictæ particulæ spirituosæ, & se moventes repetitis ictibus propellant parietes hinc magnetis illinc ferri contrariis motibus per eandem lineam rectam, undè sequitur propulsio interna utriusque corporis non dissimilis ei quæ in gravibus cadentibus hactenus exposita fuit, ex qua subindè subsequatur promotio & approximatio mutua utriusque corporis, & hæc videtur ni fallor verisimilior ratio hujus arcanæ operationis.

Sed rem turbare videtur operatio oppositi poli magnetis qui propellere & exturbare ferrum solet, sed hujus varietatis ratio facile afferri potest, quòd scilicet reverà non fit expulsio, sed conversio & revolutio

tio tum ferri cum magnetis, nempe dùm conantur duo corpora sese debito situ disponere non potest hoc consequi quin polus adversus propellatur, ex qua postmodum propulsione consequitur accessus poli amici.

Ex hac theoria facile possunt salvari phænomena omnia quæ in magneticis operationibus experimur, & aliunde evitantur illæ inextricabiles, difficultates quæ in aliorum doctrina reperiuntur.

Corpora omnia concreta non omninò dura, sed aut fluxilia aut mollia aut flexibilia esse.

CAPUT XXVI.

Passiones admirabiles percussionis, quæ postremo loco declarari ac demonstrari debent, exigunt cognitionem structuræ corporum concretorum, de qua in præsenti agendum est, corporum eorum quæ nostris sensibus subjiciuntur major & præcipua pars fluida est ut aër, aqua, ignis, hydrargirum, & innumera alia; hæc nullam consistentiam ac duritiem habere manifestum est, quandoquidem à quolibet corpore possunt scindi ac penetrari, & licet prima corpora ex quibus fluida componuntur sint omninò dura & inflexibilia ut ratio suadere videtur, nihilominùs massa & aggregatum eorum, quæ fluidum corpus componunt omninò divisa & dissecta est in particulas, quæ nullô negotiô excurrere & moveri possunt, habent tamen aliquam resistentiam non quidem ad divisionem, sed ad motum, quatenùs enim gravia sunt, resistunt alicui prementi corpori, sub-

ſubingredienti, quatenus ſublevari debent ſursùm è proprio loco cui ſublevationi reſiſtunt vî intrinſecâ ſuæ gravitatis, paritèr reſiſtunt expulſioni laterali; quatenùs à ſua quiete & æquilibrio removeri debent atque pellere circumſtantes partes ejuſdem fluidi, ut locum cedant ſibi ipſis & ſubintranti corpori impellenti, debentque pariter eædem particulæ dùm intra alias quieſcentes inſinuari, & excurrere debent confricari ſimùl atque reſiſtentias vectium lateralium particularum ſuperare, & quia in hujuſmodi corporibus fluidis immiſcentur quamplurimæ particulæ etherogeneæ & figuræ irregularis, ut ſunt particulæ terreæ, quæ in aëre, & aquâ commiſcentur, fit, ut ab iis augeatur reſiſtentia motus lateralis, adſunt poſteà corpora mollia ut lutum, mel, & cera, atque metalla excalefacta; hæc quóque reſiſtunt quatenùs fluidi naturam participant, & preterea quatenùs particulas craſſiores aſperioreſque continent, quæ proindè difficilius ab invicem extricantur, quoties inter partes reliquas immotas excurrere debent atque promovere obviantes particulas eaſque inſinuare inter collaterales; fitque propterea ut ex hujuſmodi omnibus cauſis augeatur eorum reſiſtentia, quotieſcúmque debent impelli aut ab aliquo corpore duro ſcindi & penetrari, quæ difficultas eò major eſt quò majorî glutine aut tenacitate partes colligatæ aut irretitæ ſunt ut contingit in metallis, quæ mollitiem aliquam præ ſe ferunt cum ictui mallei cedunt; dantur corpora aliqua fiſſilia ut ſunt ligna quæ ex fibris directis ad invicem conjunctis, & vinculò aut glutine aliquô colligatis conſtant, undè diviſioni reſiſtunt, ſed multò magis ſi fibræ truncari debeant quàm ſi tantummodò diſſociandæ ſint, tandem dantur corpora

flexilia quæ ad instar machinæ denuò spontè diriguntur post flexionem & hæ quidem resistunt virtute vectium quæ æquidistantèr disponuntur per totam longitudinem flexibilis corporis, & licet ejus particulæ stringantur & dilatentur ab invicem, nihilominus non omninò expelluntur è suis locis ut in mollibus corporibus contingit; dantur tandem corpora quæ vulgò dura censentur ut lapides, quæ tamen non habent resistentiam insuperabilem, possunt enim scindi ac disrumpi, undè aliqua friabilia sunt, alia verò tenaciorî glutine constricta non omnino in minimas partiunculas dissiliunt, universè tamen in omnibus concretis corporibus concedenda est compressibilis quædam affectio in qua ejus partes nedum flectuntur, sed etiam aliquò pactô constringuntur condensantur dilatanturque, quod nedum ex eorum contusione & diffractione complanatione & levigatione deducitur, sed etiam ex sono quem producunt in percussione facta à quocúmque impetu motivo, sonus enim effici non potest absque aëris tremore nec tremor in aëre gigni potest nisi ex repetitis ictibus corporis trementis & undulantis, hujusmodi vero tremorem nedum in parvis corporibus experimur, sed etiam in vastis ædificiis & in ipsis alpinis montibus, si enim quis in profunda caverna montis degat percusso externè monte sonus infra cavernæ cavitatem persentitur, quod evidentissimè evincit tremore quôdam agitari ingentem illam montis molem si igitur evidentissimum est corpora omnia licet durissima videantur edere sonum post percussionem ei illatam, necessario fatendum est corpora omnia quæ dura vulgo censentur hinc indè flecti, & tremore concuti, nec possunt flecti nisi partes

Concreta corpora compressibilia, & flexibilia sunt & aliquo pacto dilatari possunt quod constat ex tremore corporum, quæ dura vulgo censentur.

tes ex una parte adinvicem constringantur ex altera dilatentur, nec potest hujusmodi constrictio, & condensatio concipi quin in eis poruli admittantur in quibus particulæ insinuentur, poterunt ergo partes cujuslibet corporis duri ex una parte comprimi & ad invicem constringi dum reliquæ partes nullô pactô constringuntur & condensantur, hinc facile colligitur id quod prius insinuavimus, quod nimirum impossibile sit in uno & eodem instanti in quo extremitas cujuslibet concreti corporis percutitur moveantur simul omnes ejus partes úsque ad oppositum extremumque ejus confinium, propterea quod partes *illæ* percussionem excipientes flectuntur & condensatione quâdam ad invicem stringuntur, unde *fit*, ut successione quâdam una particula post aliam ictum excipiat, proindéque series continentium percussionum extensionem aliquam temporis componat.

Impossibile est ut in eodem instanti in quo extremitas cujuslibet concreti corporis percutitur simul agitentur omnes ejus partes.

De comparatione energiæ percussionis cum vi compressiva gravitatis.

CAPUT XXVII.

Quæ hactenùs dicta sunt nedùm per se scitu jucunda, sed etiam perutilia sunt pro solutione admirabilis problematis de vî & energiâ infinitâ percussionis, de qua modo agendum est.

Naturâ dictante adhibere solemus notissimam mensuram cùm quantitatem aliquam explorare volumus, ut pro temporis mensura utimur motu solis spatioque lucis diurnæ ac tenebræ noctis, utimur longitudine pedis ac passus pro mensura motus, palmis ac digitis

digitis pro mensura longitudinis, nempè quia hujusmodi mensuræ semper ante oculos positæ satis perspectæ & exploratæ sunt ad quas relatæ reliquæ ignotæ quantitates earum mensuram dignoscimus, sic corporum pondera quæ commode dignosci possunt in libra usurpari apte posse vulgo putant pro mensura energiæ percussionis, hoc vero duplici modô fieri potest, primò si vires percussionis & ponderis comparentur ad aliquod tertium, lumine enim naturæ notum est vires quæ sunt æquales uni tertio esse quóque æquales inter se, secundo verò modo fiet comparando vim percussivam immediatè cum energia ponderis.

A pondere sublevato vulgo conseetur mensurari posse vim percussionis.

At tertia quantitas ad quam referemus vires percussivas & gravitatis erit effectus communis qui nimirùm ab utraque virtute efficitur, hujusmodi vero effectus erit cunei vel clavi fixio in ligno vel in quolibet alio corpore duro, & profecto manifestum est clavum figi posse ad determinatam profunditatem, tum à vi compressiva alicujus ingentis ponderis, cum ab ictù alicujus mallei, & in hac actione comparari debent inter se vis illa comprimens clavum, & resistentia corporis duri, in quo clavus figendus est, & talis resistentia pendet ut dixi ex illa tenacitate seu glutine, qua partes corporis duri inter se colligantur & vinciuntur, cúmque debeant scindi, è suis locis dimoveri, dilatarique, & expellere collaterales particulas sibi contiguas, ad hoc, ut cuneus sive clavus subingredi possit, fit, ut corpus prædictum resistat fixioni clavi his omnibus de causis & insupèr eô motu, quô agitari debent juxta leges mechanici instrumenti cunei dicti, hujusmodi resistentia vel omnino superatur quando saxum vel lignum in duas partes

hinc

hinc indè prosilientes discinditur, & tunc cessante percussione cessat omninò resistentia; si verò clavus adhuc non superavit resistentiam ipsius corporis, id ipsum reaget quidem resistendo ulteriori penetrationi ejusdem clavi, & hoc quidem accidit in corporibus scissilibus ut sunt lapides, aut secabilibus ut sunt metalla, sed in fixilibus remanet quædam resistentia vigens, qua nimirùm constringitur clavus utrinque veluti à forcipe, vel cochlea quadam, à qua extrorsum clavus expelleretur, si asperitas ejus superficiei non obstaret, sic videmus immissô clavô ligneô intra aquam vel hydrargirum cessantè impulsu compressivô subitò resilire, & expelli, ut prunorum nuclei à digitis compressis exprimuntur, in reliquis verò corporibus scissilibus ut sunt lapides efficitur non tanta energia expressio illa lateralis ad modum cochleæ, propterea quod cuneus immissus dilatando vehementèr partes saxi ipsum tandem scindit in duas partes.

His declaratis comparari debet vis compressiva cum resistentia corporis, in quo clavus figi debet: & siquidem potentia comprimens clavum major fuerit resistentia subjecti corporis, tunc ab excessu potentiæ impulsivæ figitur clavus, & quia quo altius immittitur, resistentia semper subjecti corporis crescit, prout plures partes subjecti corporis simul moveri è propriis locis expelli, & longius ab invicem repelli debent, & quò magis crescit resistentia subjecti corporis, semper deficit successive excessus virtutis comprimentis supra resistentiam, & proindè penetratio clavi tardiori semper motu efficietur quoúsque æquatis omninò viribus impellentis & resistentiæ, factôque æquilibriô clavus quiescit nec ulteriùs penetrat,

netrat, & hic notandum eſt, quòd in corporibus duris facta clavi immiſſione à determinato pondere, licèt ceſſet preſſio ponderis amoveaturque clavus nihilominus non reſilit, propterea quod ut dixi utrinque conſtringitur veluti à forcipe, nec expelli poteſt ob ejus ſuperficiei aſperitatem; ſi poſtea denuò reponatur idem pondus ſupra clavum, & repetatur millies hujuſmodi impoſitio ſimplex abſque motu nunquàm altius clavus figetur, ſed ſempèr in eodem loco ſiſtet, propterea quòd perſeverat eadem cauſa, à qua progreſſus prioris fixionis terminatus fuerat, ſcilicet remanet eadem reſiſtentia ſubjecti corporis vigens, quæ æqualis fuerat compreſſivæ facultati prædicti ponderis, igitur ſicuti prius, ſic modo vires contrariæ æquantur & propterea eadem vis ejuſdem ponderis non poterit majorem effectum producere ſcilicet altiorem penetrationem clavi.

Accedamus modò ad actionem mallei percutientis clavum: manifeſtum eſt quòd à pondere puſillo mallei motu impulſivo agitati figi poteſt idem clavus ad eandem prorsùs profunditatem ad quam vis ſimplicis ponderis eum inſinuaverat, quia verò effectus fixionis eſt idem ſuperatur nimirùm eadem reſiſtentia ſubjecti corporis, ergò duæ virtutes illius magni ponderis librarum 100 verbi gratia, & percuſſionis malleoli unius libræ æquilibrantur eidem reſiſtentiæ; quaproptèr fatendum eſt vires motivas vaſti ponderis lib. 100 & malleoli impetu affecti eſſe æquales inter ſe, & ſicuti vis motiva ponderis ſemper eſt eadem, licet millies, & millies repetatur, ita energia ictus ejuſdem malleoli erit quóque unica & eadem, neque unquàm augebitur aut major ſe ipſa erit, & aliundè energia reſiſtentiæ ſoli eſt quóque una & eadem & perſe-

perseverans; igitur si denuò repetatur secundus ictus ejusdem malleoli, vires quóque contrariæ percussionis & resistentiæ erunt quóque æquales & æquilibratæ, ac proindè non poterit secundus ictus majorem effectum producere, scilicet altius clavum figere sicut millies repetita superpositio illius vasti ponderis nunquàm profundius clavum insinuat.

Videtur quod secundus mallei ictus eodem impetu illatus non possit clavum altius figere.

Sed contra hujusmodi ratiocinium res ipsa clamat, nam secundus malleoli ictus eôdem impetu factus profundius clavum figit; si quis verò velit adhibitô majorî pondere ad eandem profunditatem clavum immittere ad quam secundus ictus malleoli eum impresserat, adhibenda est gravitas major quàm dupla prioris scilicet plurium quam lib. 200. & quia effectus ejusdem profundioris insinuationis clavi à duabus causis producitur, nempe à secundo ictu malleoli & à pressione ponderis plusquàm dupli, igitur hæ duæ virtutes compressivæ æquales erunt inter se, ac proindè energia ejusdem ictus malleoli, quæ prius æqualis fuerat vi lib. 100. modò æquabitur energiæ plusquam lib. 200. si tertiò posteà repetatur eadem malleoli percussio eâdem omninò velocitate, quâ prius adhuc altius figetur clavus ad quam perveniri non poterit, nisi adhibitô pondere plusquàm triplô, igitur vis ejusdem ictus malleoli æquatur energiæ compressivæ plurium quàm lib. 300. & quia paritèr quarta & omnes subsequentes percussiones ejusdem malleoli eôdem impetu incidentis sempèr aliquantispèr clavum profundius figunt, quæ insinuationes non possent prosequi à simplici gravitate, nisi moles corporea augeretur sempèr magis ac magis in infinitum, igitùr energia ictus ejusdem malleoli æquatur hisce omnibus ponderibus, & propterea vis ictus

Hoc autem repugnat experientiæ requiriturque majus pondus ut insinuetur clavus æque ac figitur à secundo ictu mallei.

Deducitur quod energia percussionis ejusdem mallei æquatur potentiæ cujuslibet pon-

deris, ideoque illa infinitam virtutem habebit. ictus ejusdem malleoli eôdem impetu lati major erit virtute compressiva cujuscumque ponderis assignabilis, ideóque vis ictus videtur infinitatem quandam habere.

Enodatio superioris difficultatis, & veræ causæ hujus effectus admirabilis inquisitio.

CAPUT XXVIII.

Licet in adducto experimento aliquid pro infinitate virtutis percussivæ colligi possit, ut suô locô ostendetur; nihilominùs ratiocinii inefficaciam detegere erit operæpretium; ut autem hoc perspicuum fiat, repetenda est proprietas percussionis quam superius innuimus, diximus enim quòd vis motiva cujuslibet corporis componitur ex vehementia seu intensiva ejus vi, atque ex dilatatione seu extensione ejus per universam molem corpoream, ita ut nulla particula ejusdem corporis assignari possit quæ eôdem impetu æquè velocî non afficiatur, & proinde eandem virtutem motivam undique diffusam per ejus corpoream molem habet, hoc posito intelligantur duo malleoli æquales pondere, & æquè veloces, nemo est qui non percipiat efficere duas percussiones omninò æquales in incidentia mediâ & perpendicularî super idem corpus, patet quóque quòd ambæ percussiones simùl sumptæ duplæ sunt singularis percussionis ab unico malleolo factæ, scilicet duplum effectum producunt sive is sit diffractio, sive compressio, sive impulsio, certum est quòd energia percussionis duplicatur prout malleoli duplices sunt, si posteà augeatur numerus eorundem malle-

Cap. 5.

Plures mallei eodem impetu percutientes augent vim percussionis juxta multitudinem malleorum.

malleolorum omnésque eâdem velocitate ictum inferant eidem corpori, patet quod energia omnium percussionum simùl sumptarum tàm multiplex est unius singularis percussionis quàm multiplex est aggregatum omnium malleolorum unius malleoli, & hoc quidem evidentissimum est ex eo, quod plagæ illatæ toties multiplicantur; & hæc est ratio quare ingens trabs qua parietes arietantur, licet languido motu impellatur, turres marmoreas disjicit atque conterit, quia nimirùm machina illa est aggregatum totidem malleolorum quorum quilibet eodem impetu cum ariete parietem simùl percutit.

Hinc pendet vis illa, qua parietes ab ingenti trabe languido motu percutiente concutiantur & corruant, quia trabs æquatur aggregato plurium malleorum.

Et hæc similiter est ratio, quare ingens navigium, motu licet languido excurrat, conterit tamen & dissilit machinas contrapositas, imo aliquando scopulos disrumpit, cum è contra parva ratis eâdem velocitate motâ minimam percussionem machinæ obstanti inferat, quia nimirum vis percussiva augetur non solummodo auctâ velocitate intensivè, sed etiam quando extensivè propagatur per vastitatem corporis percutientis.

Et sicuti multiplicatur energiâ percussionis à pluribus malleolis in eodem instanti corpus aliquod percutientibus, sic quóque percussionis energia multiplicari potest, si ictus ejusdem malleoli successivè unus post alium æquè multiplicentur, quandóquidem quilibet eorum suum effectum compressionis producit, qui si non délentur, sed remanent quando reliqui ictus superveniunt, profectò coacervatis compressionibus efficitur summa eorum, quæ omnino æqualis erit ei, quæ hactenus creabatur à totidem malleolis una percutientibus, quare perinde est si multiplicentur malleoli ac si multiplicentur ictus e-

Non secus percussiones repetitæ ejusdem mallei eundem effectum producere possunt, quam innumeri mallei simul percutientes.

jusdem malleoli successive sese consequentes, quorum effectus permanentes sint, propptereaque repetiti ictus æquivalent multiplicatæ multitudini malleolorum, quapropter necesse est ut infinitæ percussiones ejusdem malleoli eodem impetu lati æquivaleant infinitis malleolis, scilicet malleo infiniti gravi eadem velocitate affecto, & ambo effectum infinitum producere debent, scilicet superare resistentiam infiniti ponderis, vel tenacitatis aut glutinis quo corpora concreta separationi & discissioni resistunt.

Infinitæ percussiones ejusdem mallei eodem impetu æquivalent percussioni mallei infinitæ gravitatis æque veloci & ambo resistentiam infiniti ponderis superabunt.

Quod vero vis motiva infinita sive ob corporis extensionem, sive propter impetus infiniti extensionem producat effectum infinitum mirum alicui videri non debet, ni fallor.

His positis, redeo jam ad superius adductam difficultatem, successive figitur magis ac magis clavus & ibidem permanet, prout percussiones ejusdem malleoli æquè veloces repetuntur, sed ictus malleoli repetiti æquivalent malleolo toties multiplicato, igitur re vera clavus non figitur à singulari ictu, nec à singulari ejus virtute motiva, sed insinuatur à malleo immensæ vastitatis tam multiplici unius quot sunt ictus, & proinde mirum non est tam enormem effectum insinuationis clavi procreare, hoc autem mirabile non videtur à majori scilicet virtute motiva quæ componitur ex impetu mallei extensivè in immensum multiplicato majorem effectum produci, igitur falsum est, quod energia ictus singularis malleoli æquivaleat cuilibet ponderi assignabili, cum potius hoc dependeat ex multiplicatione ejusdem percussionis extensiva.

Hinc patet clavum non figi a singulari ictu ejusdem mallei, sed a malleo immensæ vastitatis toties multiplicato quot sunt ictus ideoque effectum grandem producere.

Sed ut evidentius causa hujus effectus pateat, iterum differentia operationum gravitatis & percussionis perpendere juvat.

Pro-

Proculdubio energia gravitatis, postquam clavum ad illam determinatam profunditatem fixit, nil preterea operatur, licet gravitas ipsa perseveret in sua actione compressiva: ratio vero propter quam clavus profundius non insinuatur à perseverante pressione corporis gravis est, quia vires contrariæ æquatæ sunt, resistentia scilicet soli, & vis prementis gravitatis; at in fixione ejusdem clavi à vi percussionis procreata cessat pariter ulterior & profundior insinuatio clavi sed alia diversa ratione, non quia vires contrariæ æquatæ sunt, sed quia in fine illius insinuationis cesset operatio percutientis, propterea quod impetus energia omnino consumpta est, itaque resistentia plani subjecti æquatur non virtuti motivæ percutientis, sed exercitio actionis ejus factæ in illo tempore quo clavus insinuatur: extinctio autem & diminutio virtutis percussivæ efficitur eodem tempore, sed difformi imminutione, hinc percipitur quod si vis percutientis non minueretur, sed retineret perpetuo eundem gradum roboris, profecto in quolibet temporis instanti vim àliquam in clavum imprimeret, non autem vim indivisibilem, quæ non destrueretur ex sui natura, sed perseveraret; cumque in quolibet pusillo tempore sint infinita instantia, necessario in fine cujuslibet temporis deberent coacervari infiniti impetus non indivisibiles, sed quanti, proindeque efficerent impetum infinitæ energiæ, & hoc nomine energia percussionis mallei censeri posset infinita, quatenus si perseveraret ejusdem tenoris absque imminutione proculdubio superaret vim compressivam cujuslibet finitæ gravitatis.

Cessat clavi insinuatio ab ictu mallei facta non quia vires contrariæ æquantur, ut in compressione ponderis contingit, sed quia vis impetus continenter debilitatur, & tandem destituitur.

Energiam

Energiam percussionis majorem esse vi compressiva cujuslibet finiti corporis gravis.

CAPUT XXIX.

Quoniam experimentum superius adductum propter aliquas circumstantias non adhuc detectas non perducit nos ad veritatis inquisitionem, propterea operæpretium erit alia via evidentiori tentare, an eam assequi & comprehendere valeamus; sed præmittere prius oportet hanc propositionem.

PROPOSITIO LXXXIX.

Si duorum corporum æque consistentium & durorum gravitates reciprocè proportionales fuerint velocitatibus eorum, vires percussionum ab iisdem factarum perpendiculari & media incidentia super idem corpus durum æquales erunt inter se.

Tab. IV. Fig. 73. Sint duo corpora A, & B æque dura & consistentia ac est planum F K subjecti corporis super quod cadant perpendiculari & media incidentia corpus A impetu D, sed corpus B incidat velocitate C, atque ut moles corporea seu ut pondus A ad B ita reciprocè sit impetus C ad D, dico quod energiæ sive momenta percussionum factarum super idem planum F K æqualia sunt inter se, quoniam
Prop. 27. momentum compressivum ipsius corporis A ad momentum compressivum alterius B habet compositam proportionem ex ratione corporeæ molis A ad corpoream molem B seu gravitatis ipsius A ad gravitatem alterius B, atque ex ratione impetus D ad impetum C (comprimunt enim nedum mole corporea, seu gravitate sed etiam impetu quo feruntur) sed ex hypothesi, corpus seu pondus A ad B est reciproce ut impetus C ad D & duæ eædem proportiones reciprocæ rationem æqualitatis componunt, igitur mo-
Coroll. Prop. 28. menta compressiva corporum A, & B æqualia sunt inter se, sed vires

vires percuſſionum perpendiculari & media incidentia factarum menſurantur à momentis ſeu viribus compreſſivis corporum incidentium, igitur corpus A velocitate D latum efficit percuſſionem ſuper planum F K æque validam ei quam infert corpus B velocitate C.

Si poſtea loco plani ſubjecti F K ſupponantur duo clavi æquales F, & K, qui figi debeant ſuper idem corpus F K æquè cedens vel potius termini F, & K ictus excipientes ſint extremitates libræ radiorum æqualium in G fulctæ; aut eadem corpora A & B ſuſpendantur & trahant terminos libræ R & S in ejus intermedio puncto X fulctæ; ſiquidem incidentiæ in eodem inſtanti fiant, manifeſtum eſt in eodem inſtanti fieri duas percuſſiones æquè validas, quæ æquè figent clavos F & K, & æquè impellent & trahent terminos librarum, & proinde eæ non flectentur, ſed conſiſtent in eodem ſitu parallelo horizonti, propterea quod vires percuſſivæ & percusſiones ipſæ oſtenſæ fuerunt omnino æquales, & æquè validæ, & hoc contingit in illo ſingulari inſtanti temporis, in quo ambæ percuſsiones fiunt licet poſtea extinctis velocitatibus major gravitas ipſius A libram flectat, hoc autem ad negotium percuſsionis non pertinet, cum percuſsio ſit actio compoſita ex virtute gravitatis & impetus, quæ actio in hiſce corporibus duris & inflexibilibus in unico inſtanti temporis fieri debere ex ſuperius demonſtratis ſatis ſuperque conſtat. Prop. 20. & 21.

Et quamvis hujuſmodi propoſitio ab adducta demonſtratione confirmata ſit, ſi quis tamen optaret aliquo experimento eam explorare, uti poterit hujuſmodi artificio, ſumat duo fune-pendula A B, & C D quorum longitudines ſint æquales inter ſe, globus verò ferreus B major ſit quam D, ſuſpendanturque in eadem horizontali linea A C, atque in eodem plano verticali A C G apponatur libra æqualium radiorum E F convertibilis horizontaliter circa centrum G; removeantur poſtea pendula B, D à plano verticali A C G inæqualiter ut nimirum ſublimitas globuli D ab infimo termino F ad ſublimitatem globuli B ab infimo termino E duplicatam proportionem habeat ejus, quam reciproce habet pondus B ad D, & quia ſpatia deſcenſuum ſunt in duplicata ratione velocitatum in fine eorundem deſcenſuum acquiſitarum, fit ut impetus acquiſitus à gravi D in fine deſcenſus per arcum D F ad impetum

Veritas ſuperioris propoſitionis experimento comprobatur. Tab. IV. Fig. 74.

Prop. 81.

acquisitum à gravi B in fine descensus per arcum B E eandem proportionem habeat quam habet reciproce corpus B ad D, ac proinde momenta percussionum quæ in eodem instanti fiunt super terminos libræ E F æqualia prorsus inter se erunt, & ideo libra radiorum æqualium non flectetur, hujusmodi fune-pendula æqualia inter se commoda sunt eo nomine quod efficiunt transitus per arcum B E & arcum D F æqui temporaneos, & ideo si in eodem instanti demittantur à terminis B & D, efficientur quoque percussiones in E, & F in unico quoque instanti, & hac ratione si libuerit, poterit veritas superioris demonstrationis comprobari.

Non puto denuo inculcare oportere percussiones æqualium momentorum non perseverare per aliquod tempus, sed verificari tantummodo in illo unico instanti in quo percussiones fiunt, quandoquidem post ictum utriusque corporis cessat operatio ejus impetus & remanent tantummodo pressiones inæquales à vi gravitatis dependentes, pariter omittendum non est iterumque repetendum propositionem verificari si modo percutientia corpora & percussionem perpendicularem & mediam excipientia fuerint omnino dura & inflexibilia, at si aliquo pacto constringi & comprimi possunt, tunc quidem in tempore subsequenti post primum instans incidentiæ subsequentes continuatæ percussiunculæ, dum corpora stringuntur & condensantur, possunt, insignem varietatem producere quoad energiam, & quoad durationem.

His declaratis devenio ad propositionem principalem, quod nimirum.

PROPOSITIO XC.

Vis & energia cujuslibet percussionis major est quacumque potentia finita, quæ absque motu locali solummodo virtute gravitatis premat.

Tab. IV. Fig. 75. Supponatur quodcumque immensum corpus grave A suspensum in termino R libræ R S radiorum æqualium cujus centrum X, sustineatur postea corpus A à duritie plani subjecti F K, manifestum est libram nullam vim pati ab ipso corpore A & perinde quiescere ac si à nihilo traheretur, eo quod duæ potentiæ contrariæ inter se prorsus æquales gravitatis nempe prementis ipsius A, atque resistentiæ & firmitudinis

mitudinis plani subjecti F K se mutuo destruunt, seu potius prohibetur exercitium pressionis ejusdem corporis A, quapropter libra à nihilo seu à nulla potentia minime flectetur, ponatur jam quodlibet exiguum corpus B suspensum ab extremo termino libræ S attamen in quiete, & absque ullo motu descensus, tunc plane tantundem detrahitur à pondere ipsius A quanta est gravitas corporis B, quare libra R S non flectetur versùs S, eo quod remanet excessus gravitatis A supra B, & hujusmodi excessus substinetur à plano subjecto; id ergo quod acquiritur in tali casu est imminutio pressionis corporis A supra planum F K quod minorem resistentiam exercet quam prius. Si postea quodlibet minimum pondus B termino S libræ non in quiete, sed cum aliquo impetu descensus applicetur, ut proinde percussionem efficere valeat, ostendendum est quod vis compressionis & percussionis perpendiculari & media incidentia corporis B super idem planum F K superat energiam simplicis gravitatis cujuslibet vasti corporis A absque ullo motu locali comprimentis planum subjectum, intelligatur grave A descendere per spatium R Z, ut nimirum impetus D postremo acquisitus in dicto descensu eandem proportionem habeat ad impetum C acquisitum in descensu ipsius B per S L quam reciproce habet gravitas ipsius B ad gravitatem A, igitur corpora A & B efficient super idem planum durum F K percussiones æque validas & æqualium momentorum, Prop. 89. & quia evidentissimum est vim compressivam simplicis gravitatis à motu & impetu augeri & in immensum vires acquirere prout ejus motus magis acceleratur, & hac de causa vis compresiva componitur ex vi gravitatis & ex virtute motus seu impetus, ergo vis compresiva corporis A translati velocitate D major est vi compresiva ejusdem corporis A velocitate omnino carentis, & in quiete constituti, & ideo energia percusionis quam super planum F K efficit corpus A excurrens velocitate D major erit vi, qua idem corpus A quiescens & impetu privatum comprimit idem planum, sed energia percussionis quam super idem planum efficit corpus B translatum velocitate C æqualis est vi percusionis quam efficit corpus A Prop. 89. latum velocitate D, igitur energia percusionis quam efficit super planum F K corpus B excurrens velocitate C major erit vi, qua corpus A quiescens, & omnino motu privatum comprimit idem planum, quare in actu percusionis instantaneæ libra necessario flectetur,

tur, ſublevabiturque terminus R libræ, proindeque ſublevabitur removebiturque corpus A à contactu plani ſubjecti, ideoque vis & momentum percuſsionis ipſius B ſuperabit potentiam ſimplicis vaſtæ gravitatis A quieſcentis, quod fuerat, &c.

Prop. 10. & 11. Elevatio ponderis ingentis a percuſſione puſilli corporis multoties ob ejus exiguitatem inobſervabilis eſt, & quare.

Animaduertendum tamen eſt quod elevatio corporis A valde exigua eſt, quia actus percuſſionis ipſius B eſt inſtantaneus in corporibus omnino duris, & poſtea ſubito extinguitur ejus momentum, quia ſubito poſt impulſum incipit depreſſio ejuſdem corporis A pendens à naturali ejus gravitate, quæ fit accelerato motu dum expulſio ſurſum æquabilis eſt; hinc fit ut parva ſit elevatio corporis A à ſubjecto plano, non tamen eſt tam exigua ut omnino ſenſum effugiat ſi modo corpora non fuerint admodum flexibilia, at ſi fuerint rigida ut libra ferrea, & unius brachii extremitas clavo fulciatur, ut vaſtum corpus in eo appenſum in quiete retineatur, atque extremitas alterius brachii libræ malleolo aliquo percutiatur, vel ſuper ipſum incidat parva pila ferrea à quacumque altitudine demiſſa, obſervabitur in unoquoque ictu contrapoſitum vaſtum pondus à ſua quiete evidenter ſublevari ac concuti, atque hoc percipi tum ipſo tactu, tum viſu, tum auditu, ex ſono ſcilicet facto in reſilitione, aut caſu ejuſdem machinæ ferreæ, ſic pariter percuſſo uno extremo prælongæ trabis reliquum extremum concutitur ſublevaturque, ſi tamen admodum flexibilis non fuerit.

Experimento in ſtatera facto conſtat ab ictu exigui corporis pondus licet vaſtum aliquantiſper concuti ac ſublevari.

At ſi corpora percuſſa valde flexibilia fuerint tunc in temporanea percuſſione occultatur ejus elevatio.

Si poſtea corpora fuerint valde flexibilia, tunc percuſſio efficitur tempore ſatis ſenſibili, & ideo interim vis gravitatis vaſti corporis premendo occultat atque obnubilat effectum ſublevationis ejuſdem ponderis, & tantummodo efficitur quædam dilatatio, & rarefactio partium ipſius corporis vaſti quieſcentis, non autem integra ſublevatio totius corporis, ut ſi fuerit ſpira aliqua flexibiliſſima vel coagmentum aut globus lanæ aut alterius ſimilis materiæ dilatabilis, tunc profecto ſi ſurſum trahatur ſaccus vel involucrum lanæ, non ſublevabitur globus integer lanæ, ſed dilatatur per aliquod tempus, & interea impetus percuſſionis extinguitur nec perſeverat quouſque tota moles globi lanci ſuſpendatur, id ipſum contingit in virga flexibili aut in qualibet alia conſimili materia, ſed non proinde debilitatur vis demonſtrationis ſuperius adductæ. Ex qua admirabilis vis motus & impetus deducitur, quandoquidem, ab impetu motus cujuslibet corpuſculi qualibet vaſta reſiſtentia cor-

Hinc patet ingens vis percuſſionis.

porea

porea moveri & impelli potest, dummodo in quiete consistat & motu omnino privetur; & hoc nedum verificatur quando vasta moles corporea pensilis omnino est & in quiete amovibili constituta, scilicet quando omnino iners est, sed etiam quando intrinsecam & naturalem vim motivam habet, qualis est virtus gravitatis quæ nunquam otiosa est, sed perpetuo exercet suam impulsionem compressivam, & hæc quotiescumque motu locali privatur, superari potest ac impelli à quacumque percussione minimi corpusculi.

Et hinc percipitur, quare ictus exiguarum particularum nitri, dum pulvis pyrius accenditur in tormentis bellicis, vel in cuniculis, potest propellere disrumpere ac projicere moles ingentis gravitatis, quod quidem pendet ab energia motus & ictus quæ infinitæ virtutis est. Et in hac operatione insuper animadvertendum est, quod non subito post instantaneam percussionem agitatio illa parietis aut tormenti bellici extinguitur aut desinit esse, sed promovetur continuatur augeturque ex eo, quod non efficitur unica percussio, sed innumerabiles continenter sese subsequentes in tempore quo accensio pulveris pyrii perseverat, & quia impetus à primis ictibus procreati non delentur ex sui natura fit, ut succedentes impetus prioribus superadditi componant tandem impetum vehementissimum & perseverantem, hujusmodi operatio minime ab inflammatione & ab igne quatenus talis est pendere potest, quandoquidem ferrum ignitum & carbones accensi minime propelluntur, licet ab igne ferventissimo calefiant inflammenturque, sed pendent ex vehementissima illa agitatione particularum nitri, quæ in actu accensionis ingenti vi & celeritate dissiliunt atque percutiunt circumobstantia corpora dura.

Et constat etiam quare ictus particularum nitri in tormentis bellicis aut in cuniculis superare potest resistentiam ingentis gravitatis. Caput 9.

Vim superius adducti ratiocinii infirmare videtur id quod in nobismetipsis experimur; nemo profecto est qui ictum lapilli aut malleoli libentius non toleraret, quam compressionem turris humeris incumbentis, quæ contusionem carnis, artuum luxationem, fibrarum tendinumque rupturam, ossiumque diffractionem intolerabili dolore efficeret, ex quibus proinde quilibet persuaderetur energiam ponderis prementis nedum æquare, sed longe præterea superare vim percussionis: verum enim vero hoc certitudinem firmitatemque nostræ demonstrationis minime tollere debilitareque

Objici potest quod ictus lapilli facilius tolerari potest quam compressio ingentis ponderis humeris incumbentis.

 censen-

censendum est, cum ab aliqua circumstantia non animadversa prædicta effectuum varietas prodire possit, ratum perspectumque est percussionem exigui malleoli trabem ingentem aut rupem commovere, concutere, tremoremque ei inferre, hoc autem minime fieri posse à minori virtute perspicuum est, igitur necessario vis percussionis malleoli major erit vi compressiva prædicti vasti ponderis observamus præterea lateres & massam glebosam ab ictu exigui malleoli disrumpi, conteri, & in pulverem redigi; at ab ingenti pondere quiescente turris, aut rupis incumbentis minime diffringi aut conteri infimos lateres aut glebas videmus, quare vis compressiva ponderis ingentis minor erit energia percussionis exigui malleoli, insuper animadversione dignum est turres & ædificia, quorum fundamenta arenosa aliqua ex parte corrosa sunt non subito corruere, sed aliquanto post, quando scilicet ab agitatione seu concussione aëris venti vel alterius impellentis corporis commovetur, & siquidem ædificii ruina penderet ab energia ponderis quiescentis, subito ruere deberet, cumque hoc non contingat nisi adveniente motu locali & novo impetu, censendum est vim gravitatis per se lapsus ædificii causam non esse.

Respondetur huic difficultati.

Ut vero causa & origo diversitatis operationum ponderis & ictus in corporibus animalium plagas inferentium patefiat perpendendum est discrimen inter operationes earumdem virtutum, quarum una perseverans & ejusdem tenoris, & roboris, reliqua vero continenter debilitatur, & tandem destruitur, & profecto vis percussionis perseverans non est, quandoquidem post primum instans occursus debilitatur extinguiturque à resistentia contrariâ lentè & successivè cedendo, & reluctando, è contra vis compressiva ponderis perennis est ejusdémque roboris, nec aliquandò minuitur vis ejus gravitatis, licet præcedat cessio corporis, cui aliud corpus incumbit, sed vis ejus ponderis semper æquabilî energiâ compressionem exercet, hinc deducitur quòd in hisce operationibus adhibentur causæ diversimodè operantes, una quidem licet minoris roboris sit eôdem tamen tenore eadémque energia perseverat in sua actione compressiva reliqua verò licet majoris roboris continentèr decrescit, languet, & citò extinguitur, hujus naturæ est vis percussionis malleoli, qui licet vehementî motu ad contactum animalis deferatur, in ipso tamen contactu parum aut nil

Diversimode operare pondus & percussionem, quia illius actio ejusdem tenoris, & roboris hujus vero debilitatur ac destruitur.

Vis ictus malleoli debilitatur ac destruitur a

pror-

prorsùs lædit, quia nimirùm non firmum & rigidum obstaculum offendit, sed molle, flexibile & cedens, & proindè vis ictus frustratur, in progressu verò temporis sequentis continenter imminuitur destruiturque vis illa percussiva ab eâdem mollitie & flexibilitate partium animalis dùm cedunt ac retrocedunt, & proindè minimam noxam infert, è contrà ingens pondus nedùm in actu contactus, sed in toto progressu compresſionis semper æquilibrari debet ac sustineri ab æquali virtute contraria, cujus compresſio, si supponatur talis, ac tantæ energiæ esse, ut contusionem aut luxationem inferre valeat, nonnè apertè percipimus quòd vis percusſiva malleoli licet major quantocúmque excessu illam superans supponatur posſit plane destrui, antequàm eandem contusionem, & luxationem efficere valeat? ergò mirum non est ab ictu non valdè celeri exigui malleoli minorem contusionem effici quàm à compresſione ingentis ponderis.

flexibilitate ac mollitie partium animalis, & proindè parum lædit.

Vis ponderis semper æquilibrari debet, & ideo contusionem efficere valet.

Sed præterea alia est longè diversa causa hallucinationis, quia nempe non manemus in assumpta hypothesi, supponimus enim saxum ingens applicari & superponi posse super animalis dorsum absque ullo impetu in omnimoda quiete constituto, hoc autem imposſibile esse evidentèr constat, finge enim quantacúmque solertiâ & dexteritate ingentem saxum applicari & imponi dorso animalis, profectò evitari non potest compresſio, & constrictio partium ejusdem saxi, cùm in natura reperiri nequeat corpus omninò durum & consistens, sed insuper ob flexibilitatem artuum & mollitiem carnis, tendinum cutis & pinguedinis aliqua cesſio & constrictio eorundem fieri debet, sed percipi non potest cesſio aut constrictio carnium absque motu locali comprimentis corporis incumbentis, igitur non applicatur lapidea moles ponderosa iners & quiescens sed motu aliquô affecta, scilicet cum aliquo impetu; componitur verò vis compresſiva nedum ex impetu intensivo, sed etiam ex mole corporea in qua extensivè impetus propagatur, & siquidem ut facile contingere potest impetus quô ingens saxum applicatur ad impetum malleoli majorem proportionem habuerint, quam reciprocè moles mallei ad ingentem molem incumbentis saxi, necessariò ejus vis compresſiva major erit compresſiva vi malleoli, & ideò illa contusionem luxationem & reliquas noxas animali inferet, non autem ictus malleoli, & hoc præcipuè nobis imponit, manet igitur.

Sed præcipua causa hallucinationis est, quia ingens pondus nunquam in quiete, sed cum aliquo motu animalis dorsum premit, & ideo cum aliquo impetu, quare quodammodo percussionem efficit.

tur inconcussa veritas & certitudo nostræ propositionis, in qua demonstravimus energiam impetus & percussionis majorem esse vi compressiva cujuslibet vasti corporis gravis quiescentis & omninò impetu locali privati.

De Corporum tremore.

CAPUT XXX.

Frequentissima operatio à percussione pendens est undulatio & tremor, qui in corporibus efficitur, alibi enim de tremore animalium agemus, qui profectò non differt ab illa oscillatione quæ in fune-pendulis observatur igitur ut tremoris natura ritè percipiatur perpendenda est operatio fune-penduli, quæ omninò tremori assimilatur.

PROPOSITIO XCI.

Causa vibrationis fune-penduli ostenditur.

Tab. III. Fig. 7°. Sit igitur fune-pendulum A B clavo A alligatum, patet in situ perpendiculari ad horizontem id ipsum sponte quiescere, propterea quòd naturalis nisus corporis gravis B propellendo via brevissima versùs centrum telluris ipsum dirigit per rectam lineam A B ad horizontem perpendicularem, sic enim propiùs accedit ad centrum terræ quò naturalì instinctu tendit, cùmque à virtute contraria tenacitatis fili retineatur prohibeaturque ejus descensus, fit, ut in tali situ perpendicularì pendulum quiescat, igitur in tali situ æquilibrii & quietis pendulo B constituto superveniat vis percussiva, quæ ipsum horizontalitèr impellat versùs C, patet à virtute impulsus corpus æquilibratum B propelli debere uniformì & æquabilì motu, at fili tenacitas cogit excursionem fieri non per horizontalem lineam, sed ascendendo per arcum circuli B C radio A B descripti, in ipso verò ascensu naturalis gravitas deorsùm pellendo continenter impetum impressum debilitat quoúsque in supremo

mo termino ascensus C omninò extinguatur, deletô verò impetu impressô remanet pila in C sui juris, proindeque naturali vi descendit eô modô quô potest per arcum C B, quandoquidem fili tenacitas prohibet excursum perpendicularem ad horizontem, cúmque descensus à C versùs B fiat motu acceleratô, ut gravitatis natura exigit, igitur continentèr acquirit novos gradus impetus, & cum hisce omnibus permanentibus perducitur ad infimum situm B, ubi sponte suâ quiesceret, si impetu transversalî privatus esset, at quia afficitur impetu in descensu præconcepto non consistit in situ B, sed ulterius pelletur per æqualem arcum B D & eôdem tempore, & denuò eâdem ratione ex D decidit versùs B, & hinc ascendet versùs C, & sic repetet itus ac reditus æquitemporaneos quoúsque impedimenta externa successive excursiones retardando impetum omninò extinguant.

Altera penduli proprietas animadvertenda in casu nostro hæc est.

PROPOSITIO XCII.

Si fuerint duo pendula inæqualia, tempora oscillationum sunt in proportione subduplicata longitudinum eorundem pendulorum.

Sint duo pendula inæqualia A B & E F, ostendendum est tempus vibrationis ipsius A B per arcum C D ad tempus oscillationis Tab. IV. Fig. 76. penduli E F per arcum G H similem ipsi C D subduplicatam proportionem habere radii A B ad E F, ita ut si fiat A I media proportionalis inter A B & E F, ponaturque A B tempus oscillationis per arcum C D, erit A I tempus oscillationis per arcum G H, quia ut radius A B ad E F ita est arcus C D ad ei similem G H, seu eorum semisses C B ad G F, suntque C B & G F spatia quæ motu locali transiguntur ab iisdem pendulis corporibus B & F, igitur spatia transacta ab iisdem pendulis B & F eandem proportionem habent quam radii A B & E F, sed spatia motu locali uniformitèr Prop. 81. acceleratô transacta duplicatam proportionem habent temporum, quibus prædicta spatia transiguntur, igitur tempora, quibus excurruntur arcus C B & G F subduplicatam proportionem habebunt ejus quam radii A B & E F habent, proindéque erunt inter se ut A B ad A I, ponitur verò A B tempus oscillationis pen-

duli B per arcum C B, ergò A I erit tempus vibrationis penduli E F per arcum G F, quod propositum fuerat.

Patet igitur quòd nullâ aliâ ratione potest motus oscillationis citius & frequentius fieri quam diminuendo longitudinem ipsius penduli, oportet ergò ut frequentissimæ illæ vibrationes quæ in tremore percipiuntur fiant à pendulis exilissimæ longitudinis.

PROPOSITIO XCIII.

Virga flexibilis parieti affixa & percussa adinstàr funependuli efficiet vibrationes hinc inde.

Tab. IV. fig. 77. His declaratis sit virga flexilis A B C solo vel parieti A C affixa, hæc quidem sponte suâ quiescet in situ perpendiculari super planum A C, quandóquidem æquilibratur hinc indè ab uniformi connexione partium æquè resistentium; superveniat posteà percussio lateralis, à qua pellatur ejus extremitas B úsque ad D, patet virgam curvari, ut nimirùm ejus superficies B C fiat convexa, opposita verò superficies A B efficiatur concava, quia verò axis intermedius permanet ejusdem longitudinis fit, ut exterior convexa B C amplior & longior fiat, & è contrà opposita B A decurtetur, quare necesse est ut partes superficiei B C ab invicem dilatentur, & è contrà partes A B strictius uniantur & constipentur; cùmque naturalis dispositio partium virgæ exigat uniformem & mediocrem constitutionem quam in situ directo habebat; igitùr resistent violentiæ quâ illæ dilatantur, hæ verò contra naturæ exigentiam stringuntur, ex quo fit, ut partes B C nitantur sese ad naturalem restrictionem reducere, & partes B A nitantur se ad pristinam dilatationem restituere, hoc autem effici non potest nisi virga redeat ad primævam ejus rectitudinem, igitur à situ inflexo A D nituntur partes ipsius virgæ versus A B sese restituere, cum aliundè impetus percussionis præcedentis extinctus sit à continuata resistentia virgæ dum flectebatur versùs D, demùm quia in motu reditus à D usque ad B acquiritur novus impetus,
Cap. 9. cum motus impulsivus partium virgæ dum impellitur versùs B ex sui natura indelebilis sit, sicuti impetus quilibet projectitius, igitur quandò virga ad situm directum perducitur in B imbuta est impetu acquisito ex præcedenti motu D B, igitur virga non consistet,

sed

ſed impelletur à prædicto impetu impreſſo tantundem uſque ad E quouſque impetus ille extinguatur, & tunc prævalet denuò *vis repulſiva partium flexarum*, & ideò denuò repelletur verſus B, nec ibi quieſcet propter impetum acquiſitum in motu E B, ſed ulteriùs excurret versùs D, & ſic continentèr repetentur plures itus ac reditus eâ velocitate ac frequentiâ, quæ longitudini ejuſdem virgæ convenit; & hic animadvertendum eſt virgam A B nedùm vicem penduli, ſed etiam proprietatem habere.

PROPOSITIO XCIV.

Armilla flexibilis & reſiliens percuſſa paritèr adinſtar fune-penduli efficiet plures compreſsiones & dilatationes.

Sit poſteà circulus ligneus, vel ferreus A B C D cujus termini è diametro oppoſiti A & C comprimantur à quacumque vi percuſſiva, manifeſtum eſt diametrum A C imminui, & reliquum B D ipſi perpendicularem elongari, tunc extinctô impetu à vi, qua partes oppoſitæ A C nituntur ſe dilatare, & reliquæ B D nituntur ſeſe conſtringere juxta naturalem priſtinam earum diſpoſitionem fit, ut in regreſſu, quandò partes A C ſe dilatant & B D ſtringuntur, hujuſmodi niſus imprimant novos gradus impetus, quibus néque diameter A C neque B D ſiſtitur in naturali & priſtina conſtitutione, ſed ulteriùs promoventur, ita ut diameter A C ab impetu impreſsô multô magis dilatetur, & è contra B D violentèr ſtringatur ultra terminum naturalis conſtitutionis: & hìc denuò eâdem ratione reſiliendo efficientur plures itus ac reditus eâ velocitate ac frequentiâ, quæ competit amplitudini circuli A B C. Tab. IV. Fig. 78.

PROPOSITIO XCV.

Etſi eadem armilla à pondere compreſſa inſuper percutiatur ſimiliter adinſtar penduli efficiet plures itus ac reditus ſursùm, & deorsùm.

Intelligatur poſteà corpus grave D ſuperpoſitum circulo ferreo A B C E, qui fulciatur à ſolo ſtabili R S, patet circulum comprimi à pondere D quouſque factô æquilibriô ponderis D & reſiſten- Tab. IV. Fig. 79.

 tiæ

tiæ circuli subjecti quies fiat, æquatis nimirùm viribus contrariis; & tunc profectò neque grave D ullam gravitatis energiam habebit nec circulus A B E poterit resiliendo repellere corpus comprimens; existentibus igitur æquilibratis hisce corporibus superveniat percussio in F cujuslibet corporis quantocúmque impetu agitati, proculdubio vis percussionis factæ supra corpora æquilibrata & propterea indifferentia superabit resistentiam circuli subjecti & propterea multò magis inflectetur coangustabitúrque diameter circuli A C, & in actu resistentiæ extinguitur impetus illius percussionis, sed interim in motu novæ constrictionis diametri A C acquiritur novus impetus, quo nimirùm corpus D atque circulus descendunt infra æquilibrium pristinum quoúsque novus impetus extinguatur, & tunc prævalente energiâ resistentiæ circuli denuò dilatabitur repellendo sursùm grave D, atque in hujusmodi motu prætereà acquiritur novus impetus, quo ultra terminum æquilibrii pristini sursùm propellitur; hinc sequitur ut denuò grave D suspensum decidendo repetat eandem excursionem, & sic multoties repetitis oscillationibus fiet undulatio eâ celeritate ac frequentiâ, quæ competit altitudini circuli prædicti.

PROPOSITIO XCVI.

Si verò intra fistulam apponantur innumeri circelli flexibiles, laminæ, virgæ, & aliæ machinulæ, quæ ab incumbente pondere & novâ percussione comprimantur, paritèr efficientur plures itus ac reditus sursùm, & deorsùm adinstar penduli.

Tab. IV. Fig. 10. Ultimô locô intelligatur fistula durissima A B C D, intra cujus cavitatem apponantur innumeri circelli flexibiles, laminæ, virgæ, & aliæ consimiles machinulæ E, hisque omnibus superponatur operculum F G grave atque durum, quod commoveri & agitari possit sursùm atque deorsùm, constat primò à pondere F G comprimi aliquantulùm machinulas E quoúsque æquilibrium efficiatur inter earum resistentiam & pondus F G; tunc superveniat percussio in H, profectò superabitur machinularum E resistentia, quæ æquilibrata fuerat, & ideò multo magis comprimentur, & interim sua resistentia extinguunt impetum illum percussivum, igitur necesse est

est ut major vis resistentiæ machinularum E ultrà æquilibrii leges compressarum repellat sursùm grave F G, & eâdem ratione repetentur descensus, & ascensus multoties adinstar penduli ut dictum est; & quia machinulæ E sunt exilissimæ, ideò frequentissimas & citissimas resilitiones efficient; & hæc est illa oscillatio, quæ tremoris corporum propria est.

PROPOSITIO XCVII.

Quodlibet corpus concretum esse veluti acervum earundem machinularum, & proinde à percussione efficientur innumeræ compressiones, dilatationes, quæ tremorem conficiunt.

Concipi modò debet quodlibet corpus concretum esse acervum earundem machinularum E, quæ non omninò discretæ ab invicem sint, sed aliquâ ex parte simul colligentur & vinciantur, & nihilominùs possint compressionem pati ac se denuò dilatare, igitur acervus machinularum E corporearum à proprio & nativo pondere & ab alio superaddito comprimi potest, hinc fit ut percussô perpendicularitèr unô extremô hujus aggregati stringantur & constipentur machinulæ E, indè sequatur earum dilatatio & alia constrictio continenter, & frequentissimè, & sic fiat tremor resilitionis; si verò percussio lateralitèr infligatur ut in columna alicubi fulcta vel parieti affixa pariter ejus internæ machinulæ E stringuntur ex una parte, & dilatantur ex altera, undè efficitur tremor frequens vel tardus pro majori vel minori distantia columnæ à fulcimento, seu loco affixionis ejus. Fig. eadem.

Hinc patet, quare qualibet turris, vastum ædificium, aut mons marmoreus à qualibet percussione concussus tremorem efficiat, quia nimirùm hujusmodi corpora non sunt omninò dura, sed sunt congeries machinularum non omni ex parte cohærentium, ac proindè aliquantispèr constringi dilatarique possunt, estque aliundè tota moles æquilibrata pondere propriô, igitur cuilibet impulsui percussivo cedere potest, scilicet ejus machinulæ internæ aliquantispèr constipari possunt & denuò dilatari, undè tremor necessariò consequi debet.

Accuratior inquisitio Causæ tremorem efficientis.

CAPUT XXXI.

Supposuimus in præcedenti corpora omnia concreta, quæ dura & rigida censentur, conflari ex innumeris particulis flexibilibus, quarum aliquæ vectis officium explent, aliæ cunei, aliquæ ad modum laminæ extensæ sunt, aliæ vero veluti armillæ circumflectuntur, & hæ non sunt omniquáque connexæ & colligatæ, sed intercipiunt innumeras porositates & spatiola, in quibus stringi & flecti possunt, & indè ad modum machinæ resilire, & hinc sequitur compressio & subinde dilatatio, quæ in eorum tremore evidentissime observatur, & causa initium tremoris efficiens proculdio est vis, & energia percussionis, quæ cùm superet quamcúmque immensam resistentiam corporis quiescentis, necessariò primam agitationem aut compressionem ejus efficiet, at arduum omninò est ac difficile assignare causam efficientem resilitionis & regressus ejusdem vastæ molis trementis, quandóquidem licet machinulæ rupem aut montem componentes comprimi possint à vi percussionis, non videntur habere posse immensam vim motivam qua contrariò motu repellere possint eandem ingentem montis molem, quod ut perspicuè declaretur, demonstrabimus primô locô.

Causa initium tremoris efficiens est energia percussionis, at non æque facile assignari potest efficiens causa resilitionis vastæ molis trementis.

PRO-

PROPOSITIO XCVIII.

Si fuerint plures armillæ flexibiles ac resilientes æqualis roboris, atque idem pondus comprimat modò unicam armillam modo plures horizontalitèr supra planum dispositas, compreßio quam patitur singularis armilla ad eam quam patitur unaquaque ex eis, quæ simul idem pondus substinent, eandem proportionem habebit quam reciproce omnes conjunctim operantes armillæ ad illam singularem.

Sint quotcúmque armillæ æquales ejusdemque roboris, ferreæ verbi gratia, A B, C D, E F, G H, quæ fulciantur ab eodem plano firmo V X, & primo idem pondus R comprimat tres priores armillas A B, C D, E F horizontaliter coëxtensas, & æquidistantes, secundo comprimat singularem armillam G H, Dico compressionem, quam patitur armilla G H ad eam compressionem quam patitur unaquæque ex conjunctis armillis A B vel C D, aut E F eandem proportionem habere quam multitudo armillarum conjunctim resistentium ponderi R ad singularem armillam G H; quoniam armillæ A B, C D, E F supponuntur æquales æquè diffusæ & æque robustæ & hæ omnes à contraria potentia R comprimuntur, ergo æque ei resistunt; quare universa potentia ipsius R non exercetur contra unam tantummodo ex prædictis armillis, sed contra omnes; igitur pondus ipsius R intelligi debet in totidem partes divisum quot sunt armillæ ipsum sustinentes, & unaquæque ex prædictis partibus ponderis ab unica armilla sustinetur, quapropter si fuerint tres armillæ, quælibet earum A B tertiam partem ponderis R sustinet, proindeque comprimitur non ab integro pondere R, sed à tertia ejus parte; è contra armilla singularis G H comprimitur ab integro pondere R ei superposito, quare compressio quam patitur armilla G H tripla erit compressionis ipsius A B prout multitudo armillarum conjunctim resistentium tripla est singularis armillæ G H, idemque dicendum est de qualibet alia armillarum multitudine, quare patet propositum. Tab. IV. Fig. 81.

PRO-

PROPOSITIO XCIX.

Iisdem positis si idem pondus comprimens ab aliquo externo corpore æquali energiæ percutiatur ulterius comprimentur eâdem proportione reciprocâ multitudinis armillarum, & insuper resilitio singularis armillæ tam multiplex erit resilitionis cujuslibet conjunctarum quam reciprocè illæ multiplices sunt hujus.

Fig. eadem. Iisdem suppositis percutiatur idem corpus sustentatum R ab eodem corpore Z & eôdem impetu; manifestum est quòd eadem percussio Z æquivalet ponderi superaddito, cúmque duæ percussiones Z Z æquè validæ supponantur, perindè comprimerent armillas subjectas ac si ponderibus æqualibus R R superponerentur duo alia æqualia pondera Z Z, quare nova compressio facta in armilla G H tam multiplex erit novæ compressionis factæ in qualibet ex conjunctis armillis A B quam multiplices sunt armillæ conjunctim operantes armillæ singularis G H, postmodùm quia omnes armillæ supponuntur æqualis roboris, igitur energiæ qua post compressionem resilire possunt, sunt æquales inter se, & quò magis armilla G H compressa est quam quælibet ex conjunctis A B, eò validius & altius resiliet, & quoniam post percussionem impetus Z Z extinguuntur, poterunt armillæ resilire juxta mensuram earum compressionum, & inflexionum repellendo residua pondera R R, quare necesse est ut armilla G H efficiat prolixiorem reflexionem & propulsionem ponderis R quam quælibet ex conjunctis armillis A B præcisè ea mensura reciproce, qua armillæ conjunctæ multiplices sunt singularis armillæ. (Prop. 98.)

Sed longè diversâ ratione hæ armillæ comprimuntur ac resiliunt, quandò una super alteram incumbens omnes ab eodem pondere comprimuntur.

PROPOSITIO C.

Si plures armillæ flexibiles ac resilientes, sed æqualis roboris sibi perpendiculariter incumbentes comprimantur ab eodem corpore gravi; qualibet

qualibet earum eandem compressionem patitur quam idem pondus efficeret, si tantummodò unicam armillam comprimeret.

Sint plures armillæ ferreæ, verbi gratia A B, C D, E F, G H ejusdem roboris fulctæ à plano V X omninò duro & inflexibili, intelligantúrque armillæ nullius ponderis, & tum prioribus perpendiculariter sibi incumbentibus cum postremæ superponantur corpora gravia R, R æqualia inter se, proculdubio omnes prædictæ armillæ inflectentur comprimenturque, dico quod quælibet earum æque comprimitur ac singularis armilla G H ab eodem corpore superincumbente R, quoniam à pondere superincumbente R comprimitur ac stringitur nedùm armilla A B, sed etiam subsequentes omnes, fit ut infimus terminus B supremæ armillæ A B fulciatur à supremo termino C subsequentis armillæ C D illi resistendo tanta validitate ac resistit planum stabile V X, eo quòd terminus C armillæ C D sua quiete & firmitudine officium supplet plani stabilis & firmi, ac proinde vis compressiva ponderis R æque agit contra resistentiam armillæ A B ac si immediate à plano V X fulciretur, pari ratione subsequens armilla C D fulcitur à termino E subsequentis armillæ E F pariter quiescente, & superius comprimitur à pondere R, igitur æquè comprimitur fulciturque ac armilla A B, postremo armilla EF fulcitur à solo stabili VX & comprimitur in E ab eodem pondere R, igitur æquè flectitur (cum superiores armillæ supponantur nullius ponderis) igitur manifestum est, quod quælibet earum æque flectitur ac si reliquæ armillæ non adessent, & proinde æque flectitur ac armilla G H. Tab. IV. Fig. 82.

Animadvertendum tamen est, quòd licet plures armillæ æque ab eodem pondere flectantur ac si unica earum à prædicto pondere comprimeretur, nihilominus depressio ponderis R major est eâ depressione, quæ efficeretur in casu superpositionis super unicam & singularem armillam, scilicet tam multiplex esset illa hujus depressionis quam omnes armillæ multiplices sunt singularis armillæ.

PROPOSITIO CI.

Iisdem positis si idem pondus comprimens ab aliquo externo corpore percutiatur ulterius; omnes armillæ æquè comprimentur, & insuper qualibet

qualibet earum æquali vi resiliendo repellet sursum pondus comprimens ac repelleret unica singularis armilla ab eadem percussione inflexa.

Fig. eadem. Iisdem positis superveniat percussio in Z Z ejusdem energiæ, patet à vi hujus percussionis non secùs ac à novo pondere ulterius comprimi ac flecti omnes armillas, eruntque prædictæ novæ flexiones æquales tum inter se tum ei, quæ efficeretur super unica armilla G H compressa & percussa ab iidem potentiis (quod ostendetur eadem ratione, qua supra usi sumus) & quia omnes armillæ supponuntur similes & æqualis roboris, & ideò æque resilientes, igitur postquam energia percussionis extincta est, quælibet earum æquali vi resiliendo repellet sursùm corpus premens R; & quia dilatatio seu resilitio armillæ A B fit contra duplicem potentiam utrinque eam comprimentem, scilicet contra obstaculum termini C inferioris armillæ C D, & contra pondus R, & terminus C subjectæ armillæ dum æqualî energia sursum repellit terminum B superstantis armillæ officium soli stabilis V X supplet, eo quod duæ vires contrariæ C & B sibi mutuò impellentes se mutuò non superant cùm sint inter se æquales, ergo armilla A B, dum dilatatur tantummodò repellit corpus comprimens R, quod elevatur non secùs ac ab armilla singulari G H, quousque consumpto excessu potentiæ armillæ resilientis supra potentiam ponderis R fiat potentiarum æquilibrium, eâdem ratione subsequens armilla C D dùm nititur se dilatare propellit sursum terminum B superioris armillæ, & deorsum terminum E subterpositæ, quia vero utrinque à contrariis viribus sibi æqualibus E & B stringitur, fit ut terminus E suppleat munus plani subjecti quiescentis V X, & propterea propellat sursum terminum B, qui cùm minime propelli possit nisi tota armilla A B expellatur unà cum superincumbente pondere R, ergò armilla C D, quæ æquè compressa fuerat & ideo æquali energia resilit ac armilla A B, tantumdem pondus R elevabit antequàm potentiarum æquilibrium fiat, at spatium, quô pondus R elevatur, mensurabitur ab utraque dilatatione, scilicet ipsius A B atque C D, idem dicendum est de dilatatione & resilitione postremæ armillæ E F, quare patet, quod quælibet earum æquali energia resistentiam R superat eamque repellit non minus quam facit armilla singularis G H.

Prop. 100.

Hinc

Hinc patet, quam diversa sit operatio armillarum sibi incumbentium, ab ea quam efficiunt eædem armillæ horizontalitèr idem pondus sustinentes, in primo enim casu pondus comprimens R æquè validè substinetur ac repellitur in reflexione ab unica armilla tantummodò ac innumeris mutuò se comprimentibus, nec quia plures armillæ sunt simùl operantes contra eandem resistentiam corporis R propterea minuitur aut subdividitur conatus earum, sed eôdem molimine agunt & operantur ac si unica singularis armilla operaretur, quod profectò paradoxum censeri posset, nisi ab adducta demonstratione persuasi fuissemus.

Hic paritèr notandum est, quòd multitudo armillarum sibi incumbentium perpendicularitèr non efficit validiorem repulsionem ponderis R, sed tantummodò prolixius altius & celerius ipsum propellit, prout multiplicantur armillæ ipsæ.

PROPOSITIO CII.

Quodlibet vastum pondus, cùm sit veluti aggregatum ex innumeris armillis compressibilibus, & resilientibus, comprimetur quidem à percussione adveniente, & postea sponte dilatabitur sublevabiturque à robore, & consistentia infimarum armillarum.

His declaratis concipiatur aggregatum ex armillis A B, C D & E F unà cum pondere superposito R esse columnam vel rupem vel quodlibet aliud corpus concretum, quod compressionem ac resilitionem patiatur, hujusmodi moles percutiatur in Z ab aliquo externo corpore, ut nimirùm omnes armillæ sibi incumbentes comprimantur & inflectantur, extinctô verò impetu percussionis manifestum est, quòd infima armilla E F tanta energia dilatari & resilire debet, ut sit sufficiens ad repellendam universam molem superincumbentem R D, hoc autem videtur absurdum & incredibile, ut nimirùm vis, robur, & consistentia, quâ infima armilla E F se dilatando resilire potest, propellere valeat vastissimam molem R D, quandoquidem tanta durities & vis repulsiva requiritur, quanta præcisè est energia gravitatis totius montis prementis, hoc autem licet incredibile videatur, tamen negari non potest, nisi ipsam experientiam & demonstrationem negare velimus, nam quælibet vasta

Fig. eadem.

Robur, & consistentia infimarum partium vastæ columnæ post percussionem impellere valet universum

pondus incumbens quod experimento comprobatur, cum eadem moles percussa tremore agitetur, ac proinde vim habet repellendi pondus totius columnæ.

sta moles dura & percussa tremorem & agitationem patitur, minime verò concipi potest tremor cujuslibet corporis absque frequentissima compressione & sui dilatatione aut laterali vel perpendiculari,& tunc necessariò admitti debent itus & reditus, scilicet depressiones & sublevationes ejusdem vasti ponderis, qui cùm sint motus contrarii, necessariò à contrariis impulsionibus fieri debent, cúmque excogitari non possit aliud extrinsecum impellens sursùm, necessariò recurrendum est ad illam vim & energiam, quâ corpora flexibilia resiliunt, nec obstat exiguitas machinæ propellentis, cùm evidentissimè pateat in ipso aëre, qui aliundè nullam consistentiam habere videtur, non dissimilis vis & energia resilitionis, videmus enim in fistulis metallicis aquæductuum valde consistentibus ac duris aërem in eis coacervatum tantâ vi dilatari, ut prædictæ fistulæ metallicæ disrumpantutur & dissiliant,& profectò si quis eandem metallicam fistulam à vi ponderis incumbentis adhibitô nimirùm cuneô disrumpere tentet, non sufficerent aliqua librarum millena, igitur energia, qua ibidem aër se dilatando vim facit, superat vim ponderis tot millium librarum, & profectò stupenda hujusmodi operatio esse videtur, quandoquidem licet tota aëris substantia componatur ex spiris seu machinulis resilientibus, tamen operatio resilitionis, qua fistulam æneam disrumpit, mensurari non debet à tota mole aëris ibidem inclusa, & constricta, scilicet tam potens & valide disruptio efficitur à robore, duritie & rigiditate extimarum machinularum aërem componentium dùm resiliunt, quæ immediatè internam fistulæ superficiem impellunt, reliquæ enim aëris particulæ non augent vim & energiam resilitionis, sed velocitatem tantummodò ut ostensum est, quandóquidem omnes machinæ sibi incumbentes æqualem vim resilitionis faciunt ac exercet subtilissima illa pleura particularum aëris, quæ quidem subtilior est quacúmque papirô, itaque fistula illa ænea cujus resistentia superat vim tot millium librarum superatur disrumpiturque à robore pleuræ illius aëreæ resilientis quacúmque papirô subtilioris, quod profectò admirabile & incredibile quisque existimaret.

Nec obstat exiguitas infimarum machinularum repellentium cum pateat in aere consimilis vis resilitionis quando fistulas æneas disrumpit cujus vis superat aliquot millia librarum, licet ejus operatio efficiatur a robore extimarum machinularum aerem inclusum componentium.

Id ipsum in catapultis pneumaticis experimur.

Id ipsum experimur in catapulta pneumatica nupèr inventa, à qua pila ferrea tanta vî ejicitur, ut tabulam mediocris latitudinis terebret, quòd si quis pondere superpositô tentet eandem tabulam eâdem pilâ perforare, forsan non sufficient aliqua librarum millena, igitur

igitur aër compressus in eadem catapulta tanta vi resiliendo se dilatat, ut vim prædicti immensi ponderis adæquet, idemque proculdubio incumbens impelleret sublevaretque, & hic pariter notandum est quòd non tota moles aëris ibi inclusa metitur vim hujus operationis, sed tantummodò subtilissima ejus pleura, quæ pondus immediate contingit atque propellit, æquè enim impelleretur ab eadem subtilissima membrana aëris quam à tota massa ibi inclusa ut dictum est, nec tamen dubitandum est in solidiori catapulta à majori vî compressivâ multò magis ibidem aërem comprimi potuisse & proindè multò major censeri potest vis, qua resiliendo sese dilatasset.

Sed hujusmodi exempla licet veritatem effectus ostendant, non tamen ejus causam docent; latet enim sempèr causa efficiens resilitionis cujuslibet machinæ flexibilis, hujus verò verisimilem causam Gassendus se reperiisse suadet, putat enim reflexionem esse continuationem ejusdem motus projectionis, veluti cum pila vehementer projicitur supra parietem, ea retrorsùm reflectitur, atque hujus motus causa eadem est ac vis à projiciente communicata, quæ in ipso occursu in parietem non extinguitur, sed tantummodò commutato itinere retrorsùm regreditur, sic quoque putat cum flectitur virga, tunc impelli ait fibras transversales virgæ, quæ vectis officium supplent, & posteà cum virga resilit, easdem fibras motu reflexivô regredi non secùs ac contingit in pila post percussionem supra parietem factam; sed hoc pace tanti viri videtur omninò impossibile, quia motus cujuslibet projecti semèl extinctus sponte suâ non reviviscit, sed motus ille impressus in prædictis fibris transversalibus virgæ omninò extinguitur quotiescùmque in termino ejus inflexionis quies inferatur, scilicet ibidem per aliquod tempus virga sistatur, tunc proculdubio impetus præcedens omninò extinctus censeri debet: sicuti pila post percussionem in ipso contactu parietis si aliquantisper fixè ibidem retineretur in quiete profectò extinctô impetu incidentiæ nullam reflexionem efficeret, igitur similî modô in virga extincto per quietem subsequentem impetu incidentiæ nullô pactô fibræ transversales ejus & proindè ipsa virga resilire deberet, hoc autem est falsum & contra sensus evidentiam, igitur resilitio virgæ non efficitur ab eodem impetu projectionis, quô transversales fibræ inflexæ fuerant.

Desideratur tamen cognitio causæ efficientis resilitionem machinæ flexibilis.

Non videtur sufficiens causa resilitionis quæ a Gassendo excogitata fuit.

Non sic contingit in fune-pendulo, quod licet motu impulsivô feratur ultra perpendiculum & ibidem impetus proiectitius extinguatur, tamen semper viget interna & naturalis ejus facultas gravitatis, quâ denuô regredi versùs infimum perpendiculi situm & reflexionem efficere potest, quod non efficeret, si hujusmodi naturalî vî motivâ careret. Idem observamus in libra illa versoria horologii, quæ facta semivertigine horizontali minimè retrorsùm reflecteretur, nisi adesset vis motiva machinæ aut ponderis prementis, quâ retrorsùm perducitur.

Sic pariter immersô ligneô cuneô intra aquam, licet ibidem aliquantispèr sistatur, tamen à vi nativa gravitatis aquæ cuneus expellitur, undè ejus vibratio consequitur; at si idem cuneus horizontalî motu inter globulos super mensam jacentes insinuaretur, patet quòd post cunei quietem globuli pariter quiescentes non repellerent cuneum neque vibrationem efficerent, quia nimirùm eorum impetus extinctus esset, nec adesset alia vis motiva, quæ contrariam repulsionem efficere posset.

Cùm igitur aliâ longè diversâ ratione corpora flexibilia reflectantur ab ea quam Gassendus excogitavit, videamus an verisimiliorem hujus effectus causam reperire possimus.

Sed prius perpendenda est operatio ipsa inflexionis, seu quid potissimùm inflexio in ipsis corporibus producat; & primò notum est corpora mollia & cedentia, ut cera, plumbum & alia hujus generis, contorqueri & flecti non minus quàm corpora resilientia, ut lamina vitrea vel chalybea, sed constat quóque mollia corpora non resilire, scilicet post inflexionem non reduci sponte suâ ad pristinam rectitudinem, sed retinere curvitatem acquisitam; & quoniam intelligi non potest flexio alicuius corporis absque partium motu & transpositione, ut scilicet aliquæ ab invicem separentur secundùm totum aut ex parte, aliæ verò uniantur, & strictius se amplexentur, videndum ergò est quomodò partes mollium corporum in actu inflexionis transportentur, & quânam ratione mutent situm in corporibus resilientibus.

PRO-

PROPOSITIO CIII.

In lamina plumbea inflexa ejus partes transpositionem patiuntur, & propterea ad pristinam rectitudinem non redit.

Intelligatur lamina plumbea cujus crassities vel sectio perpendicularis ad ejus superficiem sit A B C E F comprehensa à superficiebus æquidistantibus B C & E F bisariam secta à plano imaginario per rectam A D ducto, manifestum est ob similarem plumbi naturam in spatiis æqualibus A B C D, & A F E D contineri æquales moles corporeas æque constipatas, uniformi spissitudine & configuratione dispositas, ac proindè particulæ plumbeæ I G H K æquales erunt particulis I L M K; inflectatur postea eadem lamina à potentia compressiva X, ut nimirùm acquirat curvam dispositionem N C E P, ejusque axis A D intermedius traducetur in D R O, qui æqualis erit longitudini A D, at convexa superficies N S C major effecta erit quàm O D seu B C, è contra concava superficies P Q E imminuta erit, & proindè spatium corporeum P O D E minus erit medietate totius laminæ, atque moles corporea O N C D major eâdem medietate erit, cúmque post inflexionem partes laminæ ejusdem densitatis uniformis remaneant, sintque pariter homogeneæ, ergò necesse est, ut aliquæ particulæ plumbeæ ex situ Q R expressæ & translatæ sint ultra axim in situ R S, atque ex hujusmodi partium migratione & transpositione sequitur perseverantia curvitatis, quandòquidem sublata, & amota potentia premente X non resilit lamina nec regreditur ad priorem rectitudinem, quia nimirùm facta est totalis illa partium translatio earumque ordinata dipositio efficiens consistentiam similem & homogeneam ei, quæ in directa lamina inerat. Tab. IV. Fig. 83.

PROPOSITIO CIV.

In lamina vitrea inflexa porositates versùs partem convexam ampliores fiunt, opposita verò ad partes concavitatis coangustantur, sed licet partes solidæ situm omninò non mutent, ut in plumbo con-

contingit, tamen partialis aliqua agitatio & transpositio admitti debet,

Fig. eadem. Repræsentet posteà eadem sectio B C E F crassitiem laminulæ vitreæ vel chalybeæ fixe retentæ vel firmatæ in C E, sintque pariter oppositæ superficies B C & F E æquidistantes, & æquè remotæ ab intermedio axe A D, inflectatur jam lamina à pondere X quoúsque curvitatem N C E P acquirat, erit denuò axis O D æqualis eidem A D, sed superficies convexa N S C major facta erit quàm B C, & è contra concava P Q E imminuta erit, undè spatium O P E D minus erit medietate spatii totius laminæ, & multò minus spatio N C D O, non tamen ut in mollibus corporibus imminuta erit substantia corporea O D E P, neque opposita penitùs aucta, sed permanet eadem quam prius, scilicet tantundem molis corporeæ existit in semilamina curva O D E P quàm in semilamina recta A D E F, sed solummodò restrictionem, & constipationem aliquam passa est, scilicet ejus porositates Q R, diminutæ & restrictæ sunt, è contra sub majori mole O N C D continetur præcisè altera medietas totius laminæ A B C D, sed magis rarefacta & dilatata, scilicet ejus porositates R S crescunt atque ingentiores ampullulas constituunt, & quia porositates vitri chalybis aut cujuslibet concreti corporis duri non solummodò bullæ sphæricæ sunt, sed etiam oblongæ diversimode incurvatæ variarumque figurarum, nec sunt undique clausæ, & obstructæ, sed miris modis perforatæ; hinc fit, ut in parte convexa laminæ inflexæ R S bullæ & foraminula amplientur juxta exigentiam earum figurarum, è contra ad partes concavitatis R Q foraminula diversimodè stringantur & quam plurima ostiola omninò claudantur, non igitur censendum est partes solidas & plenas Q R migrasse ad locum R S, sed in eòdem situ permansisse; idemque dicendum de partibus solidis ac plenis R S, sed non proindè omnino immotæ eandem situationem retinentes prædictæ solidæ & plenæ partes concipi possunt, quandóquidem aliqua partialis agitatio & transpositio solidarum particularum admitti debet, sine qua restrictio & ampliatio pororum effici non posset; in his enim particulæ solidæ una super aliam excurrendo, & fluendo spatia pororum constringere,

Partes solidæ corporum flexibilium necessario aliquam transposi-

gere; & ampliare possunt, si enim omninò fixæ & quiescentes supponerentur, proculdubio capacitates pororum neque augeri neque minui possent; ut verò hujusmodi agitatiunculæ percipiantur inspicienda est bullarum aquearum inflatio, quæ à pueris fieri solet, ibi enim flatu immissô intra aquæ guttulam videmus eam ad ingentem magnitudinem redigi, sed non sine aquæ expansione in majorem ambitum dum bullæ parietes aqueæ expansione in majorem ambitum dùm bullæ parietes aqueæ ad insignem gracilitatem reducuntur, quod fieri non posset si minimæ aquæ particulæ nullatenùs locum commutarent, hoc autem evidentissimô experimentô confirmari potest, si scilicet bulla aquea leviter hinc inde atramentô aliisque coloribus inficiatur, & posteà spiritu immissô infletur, dum augetur bulla ejusque parietes ad insignem illam gracilitatem reducuntur, videbimus partes aqueas coloratas miris modis à se invicem distrahi dissociarique excurrendo sursùm deorsùm & transversè, non secùs in officinis vitrariis videmus vitri candentem massam densam insufflato aëre ingentem phialam, efformare quod paritèr effici non posset, nisi vitri partes variis motionibus ab invicem excurrendô separarentur, idipsum necessariò concedendum est in nostra lamina chalybea seu vitrea, cujus materia licet rigida & dura videatur, nihilominus recta ratio suadet non dissimilî partium commotione constringi & ampliari ejus porositates, quandoquidem si omninò quiescerent, & nullô pactô excurrerent nec ab invicem separarentur, esset omninò impossibilis ampliatio vel constrictio pororum, & hoc consentaneum est constitutioni corporum concretorum, in quibus ut dictum est reperiri non potest durities, & rigiditas omnimoda & insuperabilis, proindéque partes solidæ & plenæ seu vitri seu chalybis aliqua ex parte flecti commoveri, & excurrere possunt. tionem patiuntur in ipsa flexione.

Quòd verò prædicta dilatatio pororum in parte convexa R S reverà fiat, constat ex eo quòd tandem post nimiam inflexionem virga ipsa disrumpitur ad partes convexitatis S, quod evidentissimè conspicitur in laminis ligneis, in quibus disruptio successiva in aliquo tempore fit, atque observabilis est locus in quo ruptura inchoat, quæ sensu ipsô constat fieri in parte convexa. Fig. eadem.

Prædictus motus quô partes solidæ & plenæ agitantur, & priorem situm derelinquunt, proculdubio efficitur à violentia pon-

deris prementis X, tunc enim cessat inflexio virgæ, quandò præcise potentia comprimens X æquilibratur resistentiæ ad ulteriorem separationem earundem partium solidarum virgæ. Sed quia postquàm separatio, & qualiscùmque segregatio partium ab inflexione facta jam est, scilicet partes corporeæ ex sui natura inertes postquam semel ab invicem dissociatæ sunt non videntur sponte suâ restitui posse ad pristinam situationem, quam in situ directo laminæ habebant, propзатереáquod hoc effici non posset absque motu locali, neque corpus ullum absque vi motiva propriâ vel ei communicatâ ab uno ad alium locum ferri potest; igitur sublatò & amotô pondere comprimente X, deberet lamina perseverare in eadem inflexione, neque posset per se motu spontaneô denuò dirigi, quandóquidem naturæ lumine constat corpora quælibet è suis locis remota & alibi translata minime ad pristina loca restitui, quandò non adest vis motiva, quæ transferre ea possit; igitur difficultas præcipua & maxima hujus negotii eò reducitur, ut reperiatur causa motiva, quæ partes solidas translatas ejùsdem virgæ inflexæ referat, atque ad pristina loca restituat.

Partes solidæ corporis inflexi minime se restituere posse videntur ad pristinam directionem nisi habuerint propriam vim motivam qua moveri queant.

Tentabimus ergò pro viribus hujus arcanæ operationis naturæ rationem verisimilem innuere.

Et primô locô si quis supponere audet partes cujuslibet corporis concreti sensum, vel appetitum, aut naturalem instinctum & inclinationem habere sese reducendi in eâdem positione quam prius habebant, ut scilicet in virga inflexa particulæ H S nimiùm dilatatæ haberent inclinationem & vim motivam sese uniendi, atque particulæ oppositæ Q sese dilatandi, & hujusmodi motus contrarii non essent dissimiles iis, qui in magnete & ferro observantur, facile salvari posset effectus resilitionis; nec deessent hujus rei exempla, videmus enim particulas guttæ aquæ pendulæ seu alterius fluidi magis consistentis ac viscosi, postquam violentèr seu à pondere majoris molis fludi, seu à vi ictus, aut tractionis elongantur, denuo sese sursùm reducere, & recolligere, ac cum reliquis partibus ejusdem fluidi uniri, easque amplexari sed id ipsum in virga flexibili admittere rationabile non videtur, cum causa unionis fluidi aliundè pendeat ut suô locô ostendetur, nec admitti possit consimilis operatio sensata & provida, aut magnetica in virga flexibili, nisi ad miracula, & machinas recurrere velimus.

Videtur impossibile partes cujuslibet concreti corporis sensum & inclinationem habere sese reducendi ad pristina loca, nisi quis vim magneticam in eis concedat, quod verisimile non est.

Fig. eadem.

Ut

Ut autem aliquid probabilitèr afferamus usurpanda hoc loco sunt aliqua, quæ posteriùs ostendenda sunt, & quæ pendent ex demonstratis ab Archimede in libro de iis quæ in fluido moventur, igitur supponendum est fluida corpora terram ambientia, ut est aqua & aër, naturalem vim seu gravitatem habere sese uniendi cum tota terra, quæ actio fit nisu & compressione quâdam, nec aliâ ratione quiescunt circa terram nisi quatenùs ad æquilibrium redacta sunt, hinc fit ut quoties intra fluidum ponatur aliud corpus minus grave specie ut pila seu phiala aëre plena infra aquam tunc ab ipso fluido aqueô utpote graviorî pilâ aëre plenâ expellitur stringitúrque undique ab aqua, id ipsum in aëre contingit, si moles aliqua minus gravis specie quam sit aër ibidem innatet comprimetur ab aëre graviori expelleturque sursùm, sed in casu nostro sufficit illa compressio, quâ fluidum comprimit corpus minùs grave, atque undique ipsum stringit, ut si follis undique clausus violentèr dilatetur, is proculdubio in aëre vel infra aquam ab ejus pondere comprimeretur stringereturque, & multò magis id contingeret, si follis dilatatus non contineret intra se aërem, sed esset prorsùs vacuus, tunc proculdubio à compressione ambientis fluidi follis constringeretur.

Fluida corpora terram ambientia ut aer, & aqua naturalem vim habent sese uniendi, & compressionem efficiendi, & hinc consequitur compressio quam patiuntur corpora minus gravia specie ut follis infra aquam.

PROPOSITIO CV.

Vitrea phiala intra calidam aquam immersa ab occursu ignearum exhalationum veluti à totidem cuneolis ampliatur ejus capacitas, & è contra in immersione intra gelidam aquam ejusdem capacitas imminuitur propter eorundem cuneulorum defectum.

Posteà expendenda est admirabilis vitreæ phialæ proprietas, quam primus omnium observavit nunquàm satis laudatus Serenissimus Princeps Leopoldus ab Etruria, cujus ego subitò causam necessariam reperi; est experimentum tale, fiat phiala vitrea A B C ejusque fistula tenuissima A B, impleatúrque aqua, vel quolibet aliô fluidô úsque ad terminum D, si posteà eadem phiala immergatur intra vas E F G H aqua calida plenum, subitò aqua deprimitur à signo D usque ad O, & è contra si immergatur intra aquam glacialem subitò, aqua sublevatur usque ad signum I. hujus effectus

Tab. IV. Fig. 84.

ratio hæc eſt, in actu immerſionis in aquam calidam exhalationes, ſeu corpuſcula ignea in extimam ſuperficiem vitri penetrantia non ſecùs ac totidem cunei vitri amplitudinem augent, & proindè interna vaſis capacitas creſcit quæ major erit quàm ut impleri poſſit ab eadem aquæ mole, & propterea deſcendit à D úſque ad O ut nimirùm recurrat ad implendum ſpatium internum vaſis auctum, è contra quando vas immergitur intra gelidam aquam deficiente continuâ inſinuatione igniculorum in aëre exiſtentium conſtringitur ac condenſatur extima vitri ſuperficies, proindéque interna ejus capacitas coanguſtatur, aqua verò D C majoris molis eſt quàm ut implere poſſit reſtrictum ſpatium, ideóque ſursùm úſque ad I elevatur, hoc autem contingit citiſſimè in actu ipſo immerſionis, nam ſi diu intra calidam aquam retineatur vas corpora ignea penetrando univerſam vitri craſſitiem perducuntur ad aquam úſque, & ſic ejus molem ampliando denuò ab infimo ſigno O elevatur aqua ſupra ſignum D, oppoſitum verò accidit in immerſione intra gelidam aquam; veritas hujus mei ratiocinii poſteà comprobata fuit innumeris aliis experimentis de quibus alibi prolixius tractabimus; ſed interim hæc ſufficient pro inquiſitione cauſæ reſilitionis corporum flexibilium aſſumendo ut certum & indubitatum quòd ignis particulæ minimæ incredibili celeritate inſinuantur per poroſitates omnium corporum etiam rigidorum.

Perſpicuum eſt particulas igneas ineffabili celeritate inſinuari per poroſitates corporum etiam rigidorum.

Inſuper experientia quóque comprobatum eſt quòd in qualibet lamina vitrea curva, ſi ejus convexa ſuperficies aquâ vel pannô calidô tangatur, confricetúrque, ſubitò magis incurvatur, & è contra ſi eodem modo calefiat concava ſuperficies, ſtatim ejus curvitas imminuitur, atque aliquantiſpèr explanatur, undè evidentèr colligitur quòd ab inſinuatione corpuſculorum igneorum veluti à totidem cuneolis ſuperficies à calido corpore tacta ampliatur dilataturque dùm contrapoſita ſuperficies non adhuc calefacta obtemperat violentiæ cuneolorum igneorum in adverſa ſuperficie inſinuatorum; & in hiſce laminis vitreis ſupponi debent poroſitates æquè dilatatæ, quia nimirùm degunt in eodem medio aëreo undique æquè excalefacto, quandò poſteà advenit major caliditas ex una parte quàm ex alia, tunc facile percipitur, quòd cuneoli calidi violentèr dilatant contiguas vitri poroſitatès, dùm contrapoſitæ flexioni ipſius vitri obediunt, & proindè ſtringuntur, hoc autem perſeverat, & tandiu

Et ab inſinuatione eorundem igniculorum veluti a totidem cuneolis ſuperficies a calido corpore tacta violenter ampliatur unde ſequitur inflexio totius laminæ.

diu perdurat quoúsque corpuscula illa calida universam vitri crassitiem superaverint, & tunc denuò eandem curvitatem lamina acquirit quam prius habebat.

Concipiatur modò lamina vitrea plana violentèr inflexa à vi externa, tunc necesse est, ut hactenùs insinuavimus, ut porositates convexæ superficiei dilatentur, & è contra porositates concavæ superficiei stringantur, & quàm plurimæ claudantur; hoc positô si lamina undique ambiatur ab aqua æquè calidâ, manifestum est corpuscula ignea facilius insinuari posse per orificia,& porositates ampliatas in convexa superficie, quàm per porositates restrictas clausasque superficiei concavæ; sed cuneoli ignei eâdem velocitate occurrentes minorî energiâ, & debiliorî ictu insinuantur per easdem amplas porositates quàm per restrictas clausasque, propterea quòd illæ minus resistunt quàm istæ, & eâdem vis impulsiva cunei languidius, & ideò parùm dilatat foramina hactenùs ampliata & minus resistentia quàm illa quæ sua angustia magis ictui resistunt, igitur ictus eorundem cuneolorum igneorum summâ vî & pertinaciâ nitentur dilatare porositates vitri coangustatas; quod prætereà confirmatur ex eo quòd corpora fluida motu localî agitata semper tardiorî impetu excurrunt per canales dilatatos, & amplos quàm per restrictos, eo quòd eadem copia fluidi cogitur per angustias transire, & proindè natura dictante cogitur motum accelerare, ex quo fit ut energia ictus qua terebrare nititur ignea vis porositates illas coangustatas vehementiorem & validiorem effectum producat, scilicet dilatabit easdem porositates, & proindè vitri inflexio superabitur reducetúrque ad pristinam ejus figuram, & hæc omnia naturali quâdam necessitate contingere manifestum est.

Corpuscula ignea advenientia facilius insinuari possunt per porositates dilatatas vitri ab inflexione, quam per coangustatas superficiei ejus concavæ.

Ignei cuneoli æque velociter excurrentes debiliori ictu insinuantur & facilius per porositates ampliatas excurrunt quam per restrictas, & ideo parum & minus dilatant foramina hactenus ampliata quam restricta.

Id quod in corpusculis igneis experientia & recta ratio suadere videtur, admitti quóque debere constat in reliquis corpusculis fluentibus, quæ certò constat in rerum natura existere, nemo enim dubitat effluvia magnetis, quo ferrum allicit movetque, halitus corporeos esse se moventes, qui per porositates reliquorum corporum summâ celeritate percurrunt, quandóquidem si inter ferrum & magnetem tabula lignea, lapidea, aurea vel cujuslibet alterius materiæ interponatur, allicitur nihilominùs ferrum è regione positum, quod fieri non posset nisi halitus illi corporei per porositates intermediæ tabulæ traducerentur, cúmque prædicta effluvia magnetica

Id ipsum efficere possunt effluvia magnetica corporea, pariterque reliqua effluvia corporea nativa vi agitata.

 corpo-

corporea sint, oportet ut cunei actionem exerant quotiescúmque porositates angustiores repererint, & proindè ejusdem tabulæ dilatationem efficiant, non desunt posteà alia effluvia in reliquis corporibus, quæ ex uno in alium locum migrantia, sæpè coguntur cunei actionem exercere, ut sunt partes illæ vividæ & spirituosæ, quæ in omnibus corporibus reperiuntur & nativâ vî agitantur.

PROPOSITIO CVI.

In armilla chalybea rigida à pondere incumbente inflexa, vel percussione, particulæ ejus solidæ utcúmque è suis locis digressæ vim non habent sese reducendi ad pristinam positionem, licet ob fulcimentum, & æquilibrium resistentiam compressivam qualibet vis motiva superare posset.

Tab. IV. Fig. 85. His præmissis sit armilla chalybea A K C M, quæ fulciatur à plano solidissimo & firmo N O in C, eique incumbat vastum pondus R à quo flectetur armilla, quoúsque fiat æquilibrium inter resistentiam ipsius armillæ & potentiam prementem R, adveniat posteà impetus percussionis Z, manifestum est eò magis armillam inflecti, ut nimirùm diameter A C multò magis imminuatur atque transversalis diameter D B deducatur; & in hac actione constat ex superius dictis, quòd porositates in spatiis B F & H D dilatantur, & è contra porositates F K, & M H coangustantur, id ipsum quóque contingit in suprema & infima parte armillæ, sed contrariò ordine; & hic constat ex superius dictis quòd partes solidæ & plenæ B F K, & M H D è suis locis dimoventur transferunturque quantum præcisè requiritur ad dilatationem constrictionemque pororum, & quia prædictæ partes solidæ ex sui natura inertes sunt nec habent vim motivam, quâ sponte suâ reduci possint ad pristina loca, hinc fit ut extincto impetu percussionis Z, licet vis compressiva ponderis R minor sit quam vis compresionis aggregati ex pondere R & vi percussionis Z, non tamen percipi potest quòd à nulla vi ipsius armillæ repelli sursum posit pondus R, quia scilicet supponuntur partes solidæ in locis B K & M D nullam vim motivam habere quâ sese ad pristina loca restitui posint; & licet immensum pondus R sustineatur â firmitudine armillæ, ac proindè æquilibratum nullam gravitatem

vitatem habeat, ut scilicet hujusmodi pondus æquilibratum non differat à nihilo, existit enim in omnimoda quiete, sed non perindè armilla resilire potest & se dilatare, ut nimirùm corpus R æquilibratum expellat, quia ut dixi nullam virtutem motivam habent partes armillæ è suis locis digressæ & translatæ, requiritur igitur aliqua nova causa impellens quæ armillam resilire faciat, & subindè pondus R elevet, & hic animadvertendum est quòd ad superandam resistentiam cujuscumque ponderis vasti R æquilibrati, & quiescentis, sufficit quælibet vis percussionis cujúslibet pusilli, & exilissimi corporis. Ex prop. 90.

PROPOSITIO CVII.

Vis compressiva ambientis fluidi, aëris scilicet vel aquæ, constringere potest porositates ampliatas armillæ compressæ & superare vim incumbentis ponderis, & proinde resilitionem efficere valet.

Modò duæ causæ efficientes resilitionem armillæ assignari possunt, Fig. eadem. quæ semper præstò sunt semperque operantur ac vigent, prima erit actio illa fluidi ambientis, scilicet aëris aut aquæ aut alterius tenuioris corporis, qua corpora minus gravia ab eo comprimuntur stringunturque, & hujusmodi sunt spatiola B F, H D, E I, & L G, quæ summopere ampliata aut omninò vacua sunt, aut maximè raram materiam continent, hujusmodi verò bullæ rarissimæ, & proindè minus graves quam sit fluidum ambiens necessariò comprimi debent à naturali vi gravitatis ejusdem fluidi, hoc autem evidentèr constat, quia partes solidæ & plenæ bullas illas comprehendentes respectu fluidi ambientis nil prorsùs ponderant privantúrque gravitate, propterea quòd universa massa unà cum armilla æquilibratur fulciturque à soli stabilitate N O; & propterea remanent bullæ illæ raræ comprehensæ à corpore solido non gravi seu æquilibrato, agit verò aër vel fluidum ambiens suâ vî compressivâ; ergò necessariò undique veluti à torculari seu cochlea quadam, comprimentur stringenturque, sed constringi illa non possunt, nisi circuitus solidarum partium è suis locis digredientium sibi mutuò occurrant, nec possunt partes solidæ constringi, quin armilla deserat maximam illam curvaturam inflexionemque, & proindè

partes

partes oppositæ A, C ab invicem se dilatando sursùm propellant pondus R, quem motum minimè impedire potest prædictum pondus R, quia in æquilibrio & quiete aut motu non contrariò constituitur, & proindè cedere debet impulsui motivo compressionis fluidi prementis, cùmque post primum ictum compressionis ambientis fluidi denuò pondus R æquilibretur, priveturque motu descensivò, igitur denuò à secundo ictu pressionis ejusdem fluidi ejus nulla resistentia superari potest, & sic ulterius.

Prop. 90.

PROPOSITIO CVIII.

Adest posteà secunda causa, quæ per se tantum eundem effectum producere potest, quæ talis est.

Fig. eadem. Corpuscula ignea, seu quælibet alia semoventia dilatare possunt porositates coangustatas armillæ compressæ, & superare compressionem incumbentis ponderis & proinde resilitionem efficere valent. Prop. 90.

Porositates eorùmque orificia ad partes B, D & I, L dilatatæ sunt ut ostendimus, è contrà orificia pororum K, M &, A, C valdè restricta & clausa sunt, non desunt postea corpuscula innumera se moventia, sive ignea, sive luminosa sive magnetica sive spiritus implantati, sive ab aliis corporibus concretis expirati, hæc inquam in perpetuô motu constituta veluti totidem cuneoli per porositates ampliatas facile & absque resistentia penetrare possunt, at dùm offendunt orificia atque porositates restrictas, ibi vehementissime incidendo ictumque inferendo, possunt easdem porositates dilatare, quia comparatur vis percussionis eorundem corpusculorum cum resistentia ponderis vasti R omninò quiescentis, ob æquilibrium jam dictum, sed ut demonstratum est, quælibet exilissima percussio cujuslibet minimi corpusculi superare potest resistentiam cujuslibet immensi ponderis quiescentis, igitur necessariò percussiones illatæ ab iisdem cuneolis perforare, & terebrare possunt easdem constrictas porositates, ac proinde eas dilatare possunt, sed minime possunt prædictæ porositates dilatari, quin flexio armillæ imminuatur, scilicet minor fiat transversalis diameter KM, igitur necessariò fiet resilitio ejusdem armillæ per augmentum diametri perpendicularis A C, quare necesse est ut pondus R sursùm propellatur, & licet ab initio prædicta propulsio ponderis R sit omninò exigua, & insensibilis, quia tamen subsequentes ictus eorundem cuneolorum continenter novas propulsiones pariunt

unà

unà cum iis, quæ efficiuntur ab ambientis fluidi compressione in porulis rarefactis, fit ut successivis ictibus continuatô motu pondus R semper motu contrariô carens & ideò nullius ponderis ob motum sursum vel ob æquilibrium resistentiæ armillæ sursùm expellatur; & quia ictus continuati energiam impetus ex sui natura augent, fit ut ultra æquilibrium pondus R aliquantulum promoveri possit, & subindè prævalente energiâ ponderis R denuò nova inflexio ejusdem armillæ incipiat quousque extinguatur ejus excessus, & sic eôdem ordine itus ac reditus multotiès continuari possunt: & hæc ni fallor est vera causa resilitionis & tremoris, quæ in corporibus concretis excercetur.

Licet ergò armilla supponatur cujuscumque exiguitatis proculdubio poterit resilitionem efficere, licet à vasto & immenso corpore æquilibrato idest non gravi comprimatur; quapropter mirum non erit in corporibus concretis compositis nimirùm ex innumeris machinulis fieri posse resilitionem atque tremorem ab energia qua resilire possunt machinulæ omnium infimæ, & reliquis subterpositæ, cùm semper vis & energia ictus superare possit quamcumque gravitatem superpositam in quiete constitutam vel motu non contrariô affectam, ut demonstratum est.

Armilla quantumvis exigua resilire poterit licet ab immenso corpore quiescente comprimatur. Prop. 90.

Facile ex dictis constat quod si virga flexilis horizontalitèr constituatur vel in supremo loco figatur, tunc pariter à vi ictus flexio & tremor effici potest, quandoquidem gravitas ipsius virgæ semper æquilibratur ab illa tenacitate & vinculo, quô partes ejusdem virgæ colligantur & vinciuntur, & proindè in quiete constituuntur, & sic à vi, & energiâ ictus dictorum cuneolorum seu halituum se moventium, & à fluidi ambientis compressione resistentia ejusdem ponderis quiescentis superari poterit, ideòque efficietur & inflexio, & subinde tremor, quod fuerat ostendendum.

Exilissima vis motiva corporis alicujus motu tardo imprimere & augere potest in corpus vastum velocitatem majorem eâ quâ impellens movetur.

CAPUT XXXII.

Profectò si ageretur de simplici motu patet quòd vasta moles corporea posset moveri tardiori motu

à quolibet exiguo corpusculo celerius impellente ut-
Prop. 89. dictum est, pariterque si ageretur de impulsu quo
Prop. 108. tremor procreatur posset quoque æquali velocitate commoveri corpus impulsum ac impellens movetur; at asserere quòd corpus motu tardò impellens valeat velocius corpus aliquod promovere, videtur omninò impossibile, quandoquidem nulla causa producere potest effectum se ipsa majorem, ideòque tardus motus impellentis procreare non posse videtur velocissimum motum in corpus percussum, hoc non obstante ostendetur hoc effici posse iisdem principiis superius adductis, scilicet ex eo quod vehementior, & velocior vis producere potest languidiorem & tardiorem motum, sequitur quod languidior, & tardior impellens procreare possit velociorem impetum, quod profectò paradoxum videtur.

Sed prius supponendum est ut ratum & perspectum quòd quælibet vis motiva quantumvis exigua & tarda poterit movere quodlibet corpus in quiete
Prop. 16. amovibili constitutum ut demonstratum est.

Secundò suppono quòd si duo corpora simùl mo-
Ex Prop. 30. & 81. veantur semper inter se conjuncta, veluti si veherentur ab aliqua navi, tunc perindè se habet fugiens corpus respectu persequentis, ac si illud quiesceret omninò, quandoquidem semper sese tangerent, non secùs ac in illius quiete contingit, potestque appellari illa quies respectiva, hæc verò absoluta.

PROPOSITIO CIX.

Exigua vis motiva gravitatis producere potest effectum se ipsa majorem, scilicet impetum quo propelli potest grave in progressu sui descensus.

Primò

Primò ergò consideretur vis motiva intrinseca, & naturalis, quâ gravia descendunt, quia licet ab exilissima vi motiva continentèr impellente promoveantur, tamen quia ambo simùl vehuntur, veluti in navi corpus ipsum motum respectu impellentis virtutis secùm vectæ in quiete respectiva consistere censendum, & quia in quiete amovibili quælibet vis exigua impellentis promovere potest quamlibet vastam molem corpoream, igitur vis illa exigua motiva gravitatis movere potest corpus grave in quo inexistit constitutum in respectiva quiete amovibili, & quia vis motiva gravitatis semper viget, fit ut continenter repetat ictus & proindè continenter creet novos impulsus, qui omnes cum sint indelebiles efficient velocissimum impetum, quo tandem grave fertur agitaturque, igitur pusilla & exigua vis motiva gravitatis producere potest effectum se ipsa majorem, scilicet majorem impetum quô propelli potest grave in progressu sui descensus. Ex prop. 81. Prop. 16.

PROPOSITIO CX.

In fune-pendulis percussio tarda exigui corpusculi imprimere potest in corpus vastum celeriorem impetum.

Id ipsum ostendemus fieri posse à vi impellente externa, intelligatur quælibet immensa moles corporea fune aliquô suspensa ad modum penduli, tunc in æquilibrio sui, scilicet in situ perpendiculari ad horizontem à quolibet minimô impulsu laterali proculdubio è suo loco dimoveri potest, efficietur ergò à primo impulsu languidissima & tardissima, & ferè inobservabilis vibratio ejusdem vasti penduli; repetat posteà ictum eadem vis exigua impulsiva non in actu regressus penduli, sed in fine regressus, scilicet in illo statu quietis, seu potius termino accessus ejusdem, tunc secundus impulsus una cum præcedenti indelebili duplicabit impetum penduli; id ipsum tertio, & quarto, & sic deinceps fiat, manifestum est quod ex his omnibus impulsionibus exiguis multiplicatis procreabitur tandem velocissima & vehementissima oscillatio eodem vasto pendulo, & hoc fieri posse manifestum est, quandoquidem quælibet impulsio imprimitur in corpus dum quiescit, seu dùm motu caret in illo termino accessus, sed quælibet vis quantumvis exigua & Prop. 16.

tarda potest gradum impetus imprimere in corpus pensile, & amovibile, igitur verum est quod exigua vis in tali casu procreare potest effectum se ipsa majorem scilicet superantem & enormem velocitatem.

PROPOSITIO CXI.

Hinc demonstratur quare aëris tremor languidissimus, qui à tympani vel tubæ sono procreatur, concutere potest vastum templum eique tremorem inducere, & hæc est causa saltem adjuvans terræmotus.

Hinc facile deducitur, quare languidissimus aëris tremor qui à tympani vel tubæ sono procreatur concutere potest vastum templum, eique tremorem inducere, quia nimirum repetitæ illæ percussiunculæ aëris undulantis offendunt pendulum quod tremore agitari potest ob rationes superius adductas tanta frequentia, quanta aëris undulationes sparguntur & dissipantur, eadem potest esse causa si non totalis, saltem adjuvans terræ motus seu agitationis vehementissimæ qua terra concutitur, quia nimirùm aër vehementissime crispatus frequentissimas percussiunculas inferendo tremorem nedum in ædificiis turribus ac templis creare potest, sed etiam solidissimis montibus, quandoquidem ex demonstratis quælibet vis percussiva potest tremorem procreare, & siquidem unica tantummodo percussio efficeretur, essent oscillationes illius montis omnino imperceptibiles ob sui exiguitatem, at si superveniat secundus ictus in termino regressus trementis montis adinstar penduli, duplicari potest illa vis impulsiva, ideoque augetur resilitio trementis montis, si postea id ipsumfiat tertiò & quartò, & sic deinceps innumeris vicibus, ex innumerabilibus illis percussiunculis coacervari tandem potest impetus grandis & conspicuus, qui vulgo terræ-motus nuncupari solet, non tamen mordicus sustinere audeo omnes terræ-motus fieri ex hujusmodi aëris undulatione, sed saltem ab hac causa adjuvari, & augeri posse; quod quidem certissima & evidentissima experientia mihi persuasit. Aderam Tauromenii Siciliæ, quando æthna mons eruptionem quandam effecerat prope Ennam urbem fere 30 milliaria à Tauromenio distantem, tunc vicibus interpolatis eruptiones ingente

Aëris tremor potest esse causa saltem adjuvans motus, & tremoris terræ, & quare. Prop. 1?7. & 1?8.

Experimentum mirabile ad persuadendum

gentes ignis vorago efficiebat grandi sono & strepitu, & tunc omnia Tauromenii ædificia tremore concutiebantur, in quo circumstantiam notatu dignissimam observavi, scilicet quod domus & ædificia quæ directè exposita erant prospectui ejusdem voraginis vehementissime concutiebantur, reliquæ verò domus quæ conspectu voraginis privabantur, satis lentè, & leniter tremorem efficiebant, profectò si hujusmodi tremor factus fuisset à concussione & resilitione soli Tauromenitani omnes domus æquè concussæ fuissent, & æqualî t remore agitatæ, ita ut non posset conspectus voraginis tam insignem & evidentem inæqualitatem tremoris procreare, igitur necessariò à tremore eiusdem aëris incussi in parietibus domorum libere percussiones excipientium agitatio illa efficiebatur. telluris concussionem ab aëris tremore effici posse.

Impetus percussionis mensurari non potest ab energia simplicis gravitatis.

CAPUT XXXIII.

Finem huic libro imposueram cum in locum præclarissimi Gassendi incidi, in quo redarguit Petrum Cazreum asserentem ab impetu descensus pilæ gravis ab altitudine æquali uni ejus diametro sublevari in trutina duplum ponderis ejusdem pilæ, unde colligebat prædictum impetum æqualem præcise esse vi gravitatis ejusdem pilæ, & præterea impetum acquisitum in descensu duarum diametrorum æquari duplo ponderis ejusdem pilæ cadentis, sic pariter à tripla altitudine impetum acquisitum æquari triplo ponderis ejus, & hinc inferebat contra Galileum incrementa velocitatum eandem proportionem habere quam spatia exacta in descensu ejusdem corporis gravis: cumque hæc sententia Gassendo non arrideret accuratiori experientia falsitatem ejus patefecit, sed nihilominus in eadem persuasione permansit, quod nempe Gassendus opinatur a determinato impetu elevari posse in

trutina certum pondus, & non majus, refertque observasse pondera elevata eandem proportionem habere quam impetus.

nempe à determinato impetu elevari possit in trutina certum pondus & non majus: ait igitur se observasse demissa pila plumbea unius unciæ ex altitudine diametri ejusdem pilæ sublevari pondus unciarum septem cum besse in opposita lance pendentium, & ex altitudine diametrorum quatuor sublevari uncias quatuordecim cum dimidia, ex altitudine vero novem diametrorum sublevari uncias 24, atque ex altitudine diametrorum 16 sublevari uncias 28, & quia ex Galileo spatia exacta in descensu ejusdem pilæ sunt ut quadrata velocitatum, colligit impetus acquisitos post descensum ejusdem pilæ proportionales esse ponderibus elevatis, nimirum duplus impetus sublevare pondus duplum, & impetus triplus elevare pondus triplum & sic ulterius.

Id ipsum se observasse Mersennus refert.

Id ipsum se observasse ait Mersennus reflexionum physico-mathematicarum cap. 8. demissa pila ænea unciali ab altitudine unius diametri ejus ut lancem trutinæ percuteret elevavit oppositam lancem 8 unciis onustam, ut autem duplum pondus 16 unciarum tollatur debet globus non ex dupla altitudine, sed ex quadruplo suæ diametri cadere, nonoque altius ut triplum seu 24 uncias elevet, adeo ut altitudines ex quibus cadit globus esse debeant in duplicata proportione ictuum.

Alius autor ait pondera elevata ad eandem altitudinem eandem proportionem habere, quam descensus ejusdem corporis percutientis.

Vidi postea apud auctorem recentiorem valde eruditum longe diversa ratione eandem rem experimento exploratam fuisse, ait enim in libra artificiose elaborata, quæ erat virga in ejus puncto intermedio fulcta, & in unius radii extremitate capsulam appositam habebat ad pondera excipienda, in reliqua vero extremitate lamina ferrea ad ictus recipiendos accomodata erat, tunc facto æquilibrio & demissa pila lignea

lignea sesquiunciæ ab altitudine duorum pedum, & undecim unciarum, scilicet ab altitudine unciarum 35 pedis romani, ait se observasse pondus unciarum 5 elevari usque ad altitudinem unius digiti in latum, & ab altitudine unciarum 140 pedis romani, scilicet à quadrupla altitudine elevari pondus unciarum 20 ad eandem altitudinem digiti unius, scilicet quadruplum ponderis prioris; postea pila cadens ab altitudine unciarum pedis 315 tantumdem elevari pondus unciarum 45 & tandem ab altitudine unciarum pedis 560, scilicet à sedecupla altitudine elevari ad eandem sublimitatem pondus unciarum 80, igitur pondera ad eandem sublimitatem elevata eandem proportionem habuisse constat ex hoc experimento, quam habent spatia descensus ejusdem pilæ ligneæ. & proinde pondera elevata duplicatam proportionem habebunt ejus quam habent impetus in fine descensuum acquisiti, cum è contra Gassendus & Mersennus referant se expertos fuisse pondera non duplicatam proportionem, scilicet non esse ut quadrata velocitatum, sed præcise in eadem ratione, quam impetus habent.

Porro cum veritas una sit, nec duæ oppositæ observationes ejusdem rei veræ esse possint, suspicari licet ab uno vel ab utrisque, licet accuratis & perspicacissimis viris aliquid in observando non fuisse animadversum, aut instrumenta non idonea eis imposuisse, igitur cum hoc ad doctrinam energiæ percussionis pertinere videatur, non erit ab instituto nostro alienum hujusmodi sententias ad examen vocare, ut veritas pro viribus eluceat.

Et primo loco animadvertendum est quod licet impetus, & simplex gravitas, seu pondus quantita-

tis

tis naturam sortiantur, & longitudini analoga censeri possint, nihilominus non videntur esse quantitates inter se comparabiles, scilicet non continentur sub eodem genere subalterno ut vulgo dici solet, dicuntur enim quantitates ejusdem generis, quæ multiplicatæ possunt sese mutuo superare, ut lineæ sunt inter se comparatæ, at quia linea quantumvis multiplicata nunquam æquare nec superare potest superficiem aut corpus, sic pondus quantumlibet multiplicatum vim impetus non superabit, propterea hæ quantitates non habere inter se proportionem, & non ejusdem generis censentur; hoc autem ex superius demonstratis facile ostendetur hac ratione.

Pondus esse non potest mensura impetus cum sint quantitates diversorum generum.

Quoniam quilibet impetus in quolibet corpusculo inexistens superat energiam gravitatis quiescentis & impetu omnino privati, propterea quod ipsum impellere & elevare potest, ut ostensum est, igitur quantumvis augeatur multipliceturque simplex gravitas absque motu locali nunquam superabit, imo nec æquabit vim impetus, & ideo simplex gravitas & impetus non erunt quantitates ejusdem generis, & propterea comparatio inter eas institui non potest, nec ullam proportionem inter se habere possunt, sed nulla quantitas potest esse mensura quantitatis alterius generis, sicuti linea esse non potest mensura soni aut ponderis, igitur pondus simplex elevatum non potest esse mensura impetus percutientis, hoc autem evincitur ex eo quod absque discrimine omnia corpora gravia quiescentia ab eodem impetu percussivo impelli & elevari possunt.

Prop. 90.

Hinc deducitur verum non esse, quod impetus sit veluti quædam gravitas fluens, nec verum est quod à majori impetu ponderosiora corpora eleventur, si loquamur

Major impetus

loquamur de simplici elevatione; quandoquidem videmus commoveri, & concuti, agitarique quodlibet corpus grave à qualibet percussione licet exigua, si vero loquamur de elevatione ponderis ad certam & determinatam altitudinem, hoc sane ab impetu percussivo fieri potest, sed non inde sequitur vim impetus æquari energiæ simplicis gravitatis, nec vicissim una mensura alterius erit, quod ut ritè percipiatur præmitti debent aliquæ propositiones.

non elevat ponderosiora corpora si considetetur simplex elevatio non vero projectio ejus.

PROPOSITIO CXII.

Et primo ostendetur quod duo motus contrarii æquabilis & acceleratus in eodem corpore eodem tempore existere & exerceri possunt.

Hoc evidentissimum est, si enim nauta à prora ad puppim navis uniformiter accelerato motu transferatur, & interim navis à cursu fluentis motu contrario æquabili transportetur, manifestum est nautam una cum navi in qua inexistit æquabili motu impelli, & simul motu contrario accelerato propria virtute migrare, quapropter nedum vires motivæ contrariæ actu vigentes & operantes eodem tempore in eodem corpore nautæ inexistunt, sed insuper operationes ipsæ, scilicet motus contrarii absque percussione in eodem nauta proculdubio exercentur, verum tamen est quod ex dicta mixtione motuum contrariorum resultat transitus in spatio mundano, aut retardatus, aut nullus, sed hoc non impedit existentiam contrariorum motuum; fingamus postea navim sursum projici motu æquabili dum saxum accelerato motu à summo ad imum navis locum decidit, nonne constat saxum externa vi, & motu projectitio agitari propellique sursum una cum navi & simul naturali gravitate descendere? & quid differt an saxum una cum navi an absque navi sursum projiciatur? profecto duabus viribus motivis contrariis in utroque casu afficitur à quibus agitatur aut impellitur absque percussione, veritas hujus propositionis comprobatur experimento relato ad caput 25. tres enim pilæ R, R, R projectæ ex A, & D, B eodem gradu impetus quo universa rota A B C D circumducitur, debent

Tab. IV. Fig. 71.

Propositionis veritas experimento comprobatur. debent (remoto aëris impedimento) eodem tempore excurrere spatia æqualia inter se, pariterque casus eodem tempore exacti æquales erunt, cumque in motu descensivo B K duo impetus projectionis, & gravitatis ad easdem partes tendentes efficiant transitum B K æqualem summæ transitus horizontalis A I, & descensivi I H, vel F M à quiete inchoato, igitur ex eo quod ascensus D G æqualis est differentiæ motuum A I, & F M aperte constat utrumque motum in D exerceri, scilicet ascensum projectitium D O æqualem A I vel B L & casum O G æqualem eidem F M, quare patet propositum.

PROPOSITIO CXIII.

Quodlibet grave sursum projectum à qualibet vi percussiva necessario per aliquod spatium quantum sursum elevabitur.

Tab. IV. Fig. 86. Corpus grave A projiciatur sursum perpendiculariter ad horizontem B A à qualibet vi percussiva quæ quantumvis exigua fingatur semper impetum quantum, non vero indivisibilem imprimet corpori A, sit talis impetus A B, qui fluendo tempore A C creet planum impetus rectangulum B C, quod porro spatium excursum designabit, at quia post instans percussionis vis naturalis descensiva gravitatis ab indivisibili termino auget gradus impetus æqualibus incrementis in omnibus sequentis temporis A C instantibus, ergo posito quod tempore A C impetus à gravitate naturali pendens fluendo, & crescendo creet planum impetus triangulare & rectilineum A D C id designabit spatium descensus ejus dum grave transfertur veluti à navi sursum ab impetu B A; suntque gradus impetus initiales à vi gravitatis procreati semper minores projectitio impetu B A, quousque in fine temporis A C maximum gradum velocitatis D C acquirat æqualem velocitati A B, igitur toto tempore A C impetus major B A vehementius impellet sursum corpus A, & ascendendo majus spatium percurret quàm ab impetu gravitatis deorsum repellatur, & ideò impetus projectitius B A vincet renitentiam impetus gravitatis pro mensura excessus velocitatis projectitiæ B A semper ejusdem gradus permanentis supra impetus gravitatis crescentes, quare eousque corpus A elevabitur quousque impetus

(Ex cap. 20. — Prop. 88.)

petus gravitatis crescendo úsque ad D C ad æqualitatem impetus B A redigatur, quando scilicet tantundem promovetur sursùm quantò retrocedit deorsùm, & hoc erat ostendendum.

PROPOSITIO CXIV.

Si corpus grave sursùm perpendicularitèr ad horizontem impellatur motu æquabilî, ut datô tempore percurrere valeat determinatum spatium, in medio punctô ejus ascensus elevatio projecti terminabitur.

Si posteà corpus grave A impellatur sursùm perpendiculariter ad horizontem motu æquabilî impetu D, ut tempore T percurrere valeat spatium G F, dico in intermedio ejus punctô C terminari ejus ascensum, quia vires motivæ contrariæ se mutuò non destruunt, sed vigentes ambo perseverant producendo peculiares suos effectus, scilicet vis motiva æquabilis perindè promovet corpus A impetu D ac si non adesset contraria vis gravitatis, propterea quòd lucta fit absque percussione, paritérque vis motiva accelerata gravitatis perinde impellit corpus A ac si obice careret, igitur tàm impetus projectitius, quàm impetus gravitatis suam peculiarem promotionem efficit, non secùs ac nauta acceleratô motu excurrendo à prora ad puppim navis à contrario cursu fluentis translatæ; verùm respectu spatii mundani suum finem non assequuntur, nam corpus A retardatô motu fertur sursùm ob excessum validioris impetus D supra minimos initiales impetus gravitatis, & tandem ad finem ascensus reducitur, quando scilicet impetus gravitatis E successive crescendo pertingit ad æqualitatem impetus D, hoc autem in punctô intermedio C contingere sic ostendetur, producatur F G infra G, secetúrque G H æqualis F C, & positô quòd grave A acceleratô motu à termino quietis G descendendo percurrat tempore T spatium G H in cujus fine acquirat gradum velocitatis E, si postea idem grave A discedat à termino G duplicî impetu affectum, æquabilî quô tempore T ascendere potest úsque ad F, & simùl acceleratô contrariô quô excurrere potest spatium G H, patet in tali casu quod terminus à quo descensus initium sumit, scilicet G non est stabilis, & in eodem situ permanens, sed fertur motu æquabilî úsque ad F & interim grave A descendendo pertingit ad C, quare

Tab. IV. Fig. 87.

Ex prop. 112.

Ex prop. 113.

 impetus

impetus E acquisitus acceleratô motu ascendendo, sive descendendo eôdem tempore idem omninò est; hic autem si uniformitèr & æquabilî motu migrationem prosequeretur excurrere posset, spatium duplum ipsius C F exactum motu uniformitèr accelerato, estque G F duplum ipsius C F, ergò impetus E æqualis est impetui D, eo quòd ambo eôdem tempore T motu æquabilî excurrere possunt idem spatium G F, verùm quandò impetus contrarii ad æqualitatem redacti sunt quietem apparentem & finem motus in spatio mundano producunt, igitur in puncto intermedio C sistitur ascensus nec ulteriùs progreditur, quod erat &c.

Ex cap. 20.

Ex Gal. de motu locali lib. 1. prop. 2.

In hisce duabus propositionibus, sicut in reliquis factum est, removeri debet aëris impedimentum qui mirè perturbat progressum pilæ in ejus ascensu atque descensu, ejusque impetum debilitat, quod evidentèr confirmatur ex hoc experimento, sagitta vel pila lignea ad insignem altitudinem balista vel catapulta perpendicularitèr ad horizontem impulsa percurrit spatium majus, scilicet fere duplum ascendendo, quam pertranseat descendendo æqualibus temporibus; insuper impetus ejus initio ascensus major est impetu in fine descensus acquisitô, quod profectô fieri non posset nisi impetus projectitius continenter in ascensu debilitaretur, & in descensu impetus gravitatis imminutis incrementis cresceret, & tandem æquabilis redderetur.

Sagitta sursum excussa percurrit spatium duplum ascendendo, quam pertranseat descendendo æqualibus temporibus, & impetus ejus initio ascensus major est impetu acquisito in fine descensus quod oritur ob aëris resistentiam. Tab. IV. Fig. 86.

Pila A projiciatur sursùm per A C perpendicularitèr ad horizontem impetu B A, proculdubio in ascensu continenter talis impetus projectitius ab aëris resistentia imminuetur, ut nimirum in fine temporis A E sit E F æqualis maximo gradui impetus gravitatis successive crescentis, manifestum est ab impetu projectitio decrescente creari spatium impetus trapezium ABFE, & quia planum impetus triangulare A E F designat descensum seu renitentiam gravis corporis A dùm sursùm propellitur, igitur spatium triangulare A F B designabit longitudinem ascensus tempore A E transcursam, quando nimirùm ad terminum supremum ascensus projectum perducitur; posteà quia in sequenti tempore E C æquali EA eadem pila deorsùm descendit tunc quoque exercentur duo impetus projectitius sursùm æquabilî motu ab impetu F E, qui procreabit spatium impetus rectangulum G E, propterequòd dùm pila descendit aëris consistentia non obstat neque retardat impetum sursùm impellentem, at

quia

quia interim naturalis impetus gravitatis tempore E C creat ſpatium impetus trapetium E F D C hoc totum certè non deſignabit ſpatium deſcenſus quandoquidem impetus contrarius projectitius ab eo ſubtrahit planum impetus rectangulum G E; quare planum impetus qui exercetur in pilæ deſenſu erit triangulum F D G quod æquale eſſet triangulo A E F, ſi in deſcenſu corpulentia aëris non imminueret gradus impetus naturalis gravitatis; ex quo proindè fit ut triangulum F D G minus ſit triangulo A E F & multò minus triangulo F A B; quare ſpatium decurſum in deſcenſu deſignatum à triangulo F D G minus erit ſpatio aſcenſus æqualî tempore exacto deſignato à triangulo F A B; prætereà quia duo triangula F A B, & F D G æquè alta eandem proportionem habent quam baſes, erit D G ſcilicet poſtremus impetus in fine deſcenſus acquiſitus minor impetu B A projectitiô, quo pila aſcenſum inchoaverat.

Si poſteà removeatur omninò aëris impedimentum eſſet planum impetus A B F E rectangulum æquale plano impetus rectangulo E G, atque triangulum F D G æquale eſſet triangulo F A B, & proindè ſpatia aſcenſus atque deſcenſus æqualibus temporibus æqualia eſſent, atque initialis impetus projectitius A B æqualis præcisè eſſet poſtremô gradu impetus deſcenſivi D G.

Romoto vero impedimento aëris ſpatia aſcenſus & deſcenſus, atque impetus æquales ſunt ut experientia comprobatur.

Veritas hujus theoriæ comprobatur ab experientia, projecta enim ſursùm pila graviſſima plumbea A languido impetu, ut minima ſit aëris reſiſtentia, reperiuntur ſpatia aſcenſus, & deſcenſus æqualibus temporibus exacte æqualia inter ſe, paritérque impetus in principio aſcenſus & in fine deſcenſus æquales inter ſe, nec dicas requiri prolixas elevationes ut differentia inter aſcenſum, & deſcenſum ejuſdem pilæ projectæ diſtinguatur, nam tranſitus aſcenſus duplus deſcenſivi latere non poſſet adhibitô exiguô fune-pendulô pro exacta menſura temporum æqualium.

PROPOSITIO CXV.

In projectione ad horizontem inclinatâ paritèr ad medietatem elevationis, qua motu æquabili fieri poſſet, ſublevabitur projectum excurrétque itinere parabolicô.

Non ſecus contingit in motu ſursùm inclinato ad horizontem, ſi enim

Tab. IV. Fig. 88.

si enim corpus grave A impellatur sursùm oblique ad horizontem motu æquabilî impetu D, ut nimirùm tempore T percurrere valeat inclinatum spatium directum G F & elevari queat perpendicularitèr spatiô G H supra planum horizontale; dico in puncto I intermedio ejusdem altitudinis terminari elevationem & deinceps deprimi itinere curvô parabolicô.

Dividatur recta linea F G in quotcumque partes æquales in punctis B, C, K & ab eis cadant perpendiculares ad planum subjectum F H ut sunt B L, C M, K N, & G I, quæ successivè crescant in eadem proportione quam habent quadrata ipsarum F B, F C, F K &c. sitque G I semissis altitudinis G H; & quia corpus A impellitur motu æquabilî impetu D per directionem inclinatam F G, ergo temporibus æqualibus percurrit spatia æqualia F B, B C; C K &c. quæ proindè metientur tempora excursionum, & quia A post discessum ejus à quiete in F exercet vim suæ gravitatis, qua impetus æqualitèr crescentes temporibus æqualibus acquirit, & proindè dum excurrit per G F descendet transigetque spatia perpendicularia ad planum horizontale duplicatam proportionem habentia temporum excursorum, ergò si tempore F B deprimitur per B L necessario tempore F C descendet per C M & tempore F K descendet usque ad N, & sic ulterius, quare iter projecti afficietur per curvam F L N I, quam esse parabolam sic ostendemus, ducta F R parallela ipsis G I, K N &c. atque à punctis L, M, N, & I ducantur rectæ æquidistantes ipsi F G, quæ occurrat ipsi F R in punctis O, P, Q R manifestum est spatia B O, C P, & G R parallelogramma esse & ideò eorum opposita latera æqualia inter se erunt scilicet O F ipsi R L & O L ipsi A B & sic reliqua, quare abscissa O F ad F P duplicatam proportionem habebit ejus quam habet ordinatim applicata O L ad P M, igitur puncta F, L, M &c. sunt in parabola, posteà productis rectis F G, F H in directum fiat G X æqualis F G & H S æqualis F H jungaturque X S, patet in triangulo F X S esse X S duplam ipsius G H, sed ex hypothesi G H bifariam in I secatur, ergò X S quadrupla est ipsius G I, ideò X S ad G I duplicatam proportionem habebit ejus, quam habet spatium seu tempus F X ad spatium seu ad tempus F G & proinde punctum S in eadem parabola F I erit, cúmque I H sit ejus diameter æquidistans diametro F R atque ab ipsa G H bifariàm & ad angulos rectos dividitur applicata

Ex conicis Apolonii.

plicata F S in H, ergò H I est axis parabolæ ad quem ordinatim applicata erit F H, & est axis portio G I extra sectionem æqualis I H ergò F G tangens erit & I terminus axis & sublimius punctum parabolæ erit; quare terminus ascensus projecti A per parabolam excurrentis non ultra verticem I scilicet non ultra medietatem totius elevationis G H sublevabitur & exacto termino I deprimetur descendetque deorsùm, quod propositum fuerat.

PROPOSITIO CXVI.

Si posteà duo corpora gravia impellantur sursùm perpendicularitèr ad horizontem duabus velocitatibus; elevationes apparentes duplicatam proportionem habebunt ejus, quam habent impetus vel tempora.

Corpus grave A impetu D & tempore T impulsum perpendicularitèr ad horizontem per lineam C F perveniat ad supremum terminum I suæ elevationis nec ulterius progrediatur, patet eôdem tempore motu æquabilî impetu D percursurum spatium C F duplum elevationis ejus C I, paritèrque corpus grave B impetu E & tempore V impulsum similiter perpendicularitèr ad horizontem attingat terminum L maximæ ejus elevationis, erit G L semissis spatii G H quod æquabilî motu impetu E & tempore V percurreret, dico spatium C I ad G L duplicatam proportionem habere ejus quam habet tempus T ad V, vel ejus quam habet impetus D ad E; quia spatia C F & G H motu æquabilî exacta compositam proportionem habent ex ratione temporis T ad V & ex ratione velocitatis D ad E, sed ut C F ad G H ita se habent ejus medietates F I ad H L nec non C I ad G L, quæ sunt elevationes apparentes corporum A & B, igitur maxima elevatio C I corporis A ad maximam elevationem G L alterius corporis B compositam proportionem habet ex ratione temporis T ad V, & ex ratione velocitatis D ad E, sed spatia exacta acceleratô motu F I & H L scilicet repulsus impetus gravitatis quæ subtrahuntur à spatijs motu æquabili transigendis duplicatam proportionem habent temporis T ad tempus V, ergò paritèr elevationes apparentes C I, & G L duplicatam proportionem habent ejus quam habet tempus T ad V, & ideò duplicatam quoque proportionem habebunt reliquæ componentis proportionis velocitatis D ad E, quod fuerat ostendendum.

Tab. IV. Fig. 89.

Ex prop. 114.

Gal. de motu locali lib. 2. Pr. 4.

Prop. 81.

COROL-

COROLLARIUM.

Hinc colligitur si elevationes apparentes duorum corporum sursùm projectorum æquales fuerint, esse tùm impetus tùm tempora æqualia inter se; quia ejusdem proportionis æqualitatis subduplicatæ componentes proportiones sunt quóque æqualitatis, & ideò quotiescumque apparens elevatio C I corporis A æqualis fuerit apparenti elevationi G L alterius corporis B necessario impetus D æqualis erit impetui E, atque tempus T æquale erit tempori V.

PROPOSITIO CXVII.

Si duo corpora impellantur sursùm sub eadem inclinatione erunt elevationes apparentes atque transitus horizontales ut quadrata temporum excursionum vel velocitatum impellentium.

Tab. IV. Fig. 90. Sit corpus grave A quod velocitate X tempore Y inclinatô motu ad horizontem per lineam E H pertingat ad maximam apparentem elevationem in O, atque excurrat spatium horizontale E G; sitque aliud corpus grave B, quod velocitate V tempore Z per communem directionem inclinatam E L projectum pertingat ad maximam apparentem elevationem N M, atque percurrat spatium horizontale E F, ostendendum est tùm elevationem O P ad N M, cum transitum E G ad E F eandem proportionem habere quam quadratum velocitatis X ad V vel quam quadratum temporis Y ad Z, quia corpus A nedum impetu projectitiô sursûm impellente per E H sed etiam naturalî gravitate deorsùm pellitur perpendiculariter ad horizontem, constat quòd ex mixtione duorum motuum prop. 115. dictorum resultat iter curvum E O G per lineam parabolicam quam tanget linea impetus projectitii E H ejusque axis erit P O H bifariam sectus in sublimiorî termino ejus O: non secùs corpus grave B duplicî impetu impulsum ferretur per lineam curvam E M F parabolicam quoque quam pariter continget linea impetus E L eritque ejus axis N L ubi maxima elevatio contingit bifariam sectus ad verticem M, & quia quô tempore X corpus A ad summitatem O Gal. ibidem. pertingit si impetu gravitatis privaretur excurreret usque ad H; pariterque

pariterque corpus B si tempore Z impetu V solummodò moveretur perveniret usque ad L, igitur duo transitus motu æquabili exacti per E H, & E L compositam proportionem habent ex ratione velocitatis X ad V & ex ratione temporis Y ad Z, sed quia H P & L N perpendiculares sunt ad horizontalem E G eductæ à terminis H, & L ejusdem directionis oblique E H erunt duo triangula H P E, & L N E similia inter se, & propterea ut H E ad E L ita erit P E ad N E, & ita quoque erit H P ad L N, est verò O P semissis ipsius H P, pariterque M N medietas ipsius N L, cum sint maximæ elevationes, igitur O P ad M N eandem proportionem habebit quam H E ad L E & ideò compositam proportionem habebit ex ratione velocitatis X ad V, & ex ratione temporis Y ad Z; suntque elevationes maximæ O P & M N æquales descensibus H O, & L M accelerato motu corporum A & B temporibus Y & Z exactis, & hujusmodi descensus duplicatam proportionem habent temporum Y ad Z, igitur duplicatam quoque proportionem habebunt velocitatis X ad V: verum amplitudo parabolæ G E dupla est ordinatæ E P, pariterque amplitudo E F dupla est ipsius E N; igitur transitus horizontalis G E ad transitum horizontalem F E eandem proportionem habebit quam P E ad N E, seu eandem quam habet elevatio maxima P O ad M N, scilicet duplicatam proportionem ejus quam habet velocitas X ad V, seu tempus Y ad Z, quod fuerat &c. Prop. 81.

Et hactenus de simplici impulsu projectitio disseruimus, modo de peculiaribus projectionibus quæ à percussione fiunt agendum est, semperque corpora percutientia & percussa dura esse & consistentia supponendum est.

PROPOSITIO CXVIII.

Et primo si idem mobile duabus inæqualibus velocitatibus percutiat idem mobile quiescens amovibile perpendiculari & media incidentia, erunt velocitates impressæ proportionales impetibus quibus percutiens agitatur.

Corpus A percutiat idem corpus C modo velocitate E F modo velocitate L H affectum, sitque corpus C amovibiliter quiescens Tab. V. Fig. 91.

 percu-

percutiaturque perpendiculari & media incidentia, intelligan-turque corpora omnino dura & inflexibilia esse, ostendendum est velocitates impressas eidem corpori C eandem proportionem habere quam velocitates E F, & L H; fiat velocitas F E ad velocitatem
Coroll. E G ut duo corpora A & C simùl sumpta ad corpus A, manife-
Prop. 19. stum est à percussione ipsius A velocitate F E imprimi quiescenti amovibili corpori C impetum E G, non secùs quàm proportionem habent duo corpora A & C simùl sumpta ad A eandem habeat velocitas L H ad velocitatem H I impressam eidem corpori C ab
Ibidem. ipso A velocitate H L affecto, & quia duæ proportiones F E ad E G atque L H ad H I eædem sunt uni tertiæ proportioni, quam habent duo corpora A & C simùl sumpta ad corpus A, igitur ut velocitas F E ad E G, ita erit velocitas L H ad H I, quare permutando velocitas F E ad L H eandem proportionem habebit quam velocitas impressa E G ad velocitatem impressam H I, quod erat propositum.

PROPOSITIO CXIX.

Datis duobus corporibus inæqualibus amovibilitèr quiescentibus, reperiri debent duæ velocitates inæquales, quibus tertium corpus ea percutiendo perpendiculari & mediâ incidentiâ majori corpori à majori impetu percusso imprimatur gradus velocitatis æqualis ei, quæ imprimitur minori corpori à minori velocitate.

Tab. V. Fig. 92. Sint duo corpora inæqualia D majus & C minus & quodlibet percutiens A, quæ supponantur dura & inflexibilia, sitque E F impetus minor quo A perpendicularî & mediâ incidentiâ percutit minus corpus C, & quam proportionem habent duo corpora simùl sumpta A & C ad A ita fiat impetus E F ad E G, qui erit impetus
Coroll. Prop. 19. impressus ipsi C ab ictu illato velocitate E F à corpore A, postea ut duo corpora A & C simùl sumpta ad aggregatum duorum corporum A & D ita fiat minor velocitas E F ad velocitatem H I, at-
Ibidem. que ut duo corpora A & D ad A, ita fiat velocitas H I ad I L, erit quóque velocitas I L ea quæ imprimitur corpori D à percussione facta ab A velocitate H I, ostendendum est impetus E G & I L impressos corporibus C & D æquales esse inter se; quia invertendo

summa

summa duorum corporum A & D ad aggregatum duórum corporum C & A eandem proportionem habet quam velocitas H I ad velocitatem F E, & ut summa corporum C & A ad A ita facta est velocitas F E ad velocitatem E G, ergò ex æqualitate ordinata summa duorum corporum D & A ad A eandem proportionem habebit quam velocitas H I ad velocitatem E G; erat autem velocitas H I ad velocitatem I L ut summa corporum D & A ad A, igitur eadem velocitas H I eandem proportionem habet ad duas velocitates E G & I L, quæ proinde æquales erunt inter se, repertæ ergò sunt duæ velocitates inæquales H I & F E quibus corpus A percutiendo duo corpora C & D eis imprimat gradus velocitatis E G & I L æquales inter se, quod quæsitum fuerat.

COROLLARIUM.

Ex hac demonstratione constat, quòd si idem corpus durum perpendicularî & mediâ incidentiâ duabus velocitatibus percusserit duo inæqualia corpora pariter dura, & velocitas major ad minorem velocitatem eandem proportionem habuerit quam majus corpus percussum unà cum percutiente ad minus corpus percussum simùl cum percutiente, tunc velocitates impressæ percussis corporibus æquales inter se erunt, ex eo enim quòd impetus I H ad E F eandem proportionem habebat quam aggregatum ex D & A ad aggregatum ex C & A ostensæ fuerunt velocitates E G & I L impressæ ab A corporibus C & D æquales inter se.

PROPOSITIO CXX.

E converso si impressæ velocitates æquales fuerint, habebunt percutientis velocitates eandem proportionem, quam summa ex percutiente, & quolibet percussorum.

Hujus conversum facile demonstrari posse constat, positis enim velocitatibus I L, E G æqualibus impressis corporibus D & C à percutiente A velocitatibus HI & E F lato, habebit velocitas H I eandem proportionem ad duas æquales velocitates I L & E G; & ideò D plus A ad A erit ut velocitas H I ad I L vel ad E G, est verò Fig. eadem.

ut

ut velocitas E G ad velocitatem E F ita A ad C plus A, ergò ex æqualitate ordinata velocitas H I ad velocitatem E F eandem proportionem habebit quam A plus D ad A plus C.

PROPOSITIO CXXI.

Iisdem datis velocitates inquirendæ tales esse debent ut majus corpus majori impetu percutiatur & tamen ei imprimatur gradus velocitatis minor eô, qui imprimitur minori corpori.

Supponantur ea quæ in præcedenti propositione, & facta eâdem constructione, ut velocitates I L E G impressæ ab A corporibus D & C sint æquales, & existente I H majori quàm E F reperiatur M N major quam E F, sed minor quam I H, seceturque in O ut sit M N ad O N in eadem ratione quam habet H I ad L I, ergo permutando H I ad M N eandem proportionem habebit quam L I ad O N, estque I H major quàm M N, igitur I L major erit quàm N O, & E G æqualis est I L, ergò E G major erit quam N O, sitque M N velocitas qua idem corpus A percutit majus corpus D, & minor E F sit velocitas qua corpus A percutit minus corpus C, ostendendum est minorem N O esse velocitatem impressam majori corpori D, & majorem E G esse velocitatem impressam minori corpori C, quia ut H I ad L I, ita facta fuit M N ad O N, & ut H I ad I L ita erat summa corporum D & A ad A igitur in eadem proportione erit M N ad N O, quare existente M N velocitate percutientis corporis A, communicabitur majori corpori D gradus velocitatis N O, & posita F E velocitate ejusdem A imprimetur minori corpori C gradus velocitatis E G, igitur à majori impetu M N imprimetur majori corpori D gradus velocitatis minor N O, quàm imprimatur minori corpori C, cui à minori impetu E F major gradus velocitatis E G imprimitur, & hoc erat propositum.

Tab. V. Fig. 93.

Coroll. Prop. 19.

PROPOSITIO CXXII.

Si idem corpus æqualibus velocitatibus perpendiculari & mediâ incidentiâ percusserit inæqualia corpora, summa percutientis & cujuslibet percussorum reciprocè proportionales erunt impressis velocitatibus.

Præterea

Præterea si velocitates N M, & E F æquales fuerint, quibus si idem corpus A percusserit corpus majus D & minus C perpendiculari & mediâ incidentiâ, atque velocitas N O imprimatur corpori D atque velocitas E G imprimatur corpori C, dico A plus D ad A plus C eandem proportionem reciprocam habere quam impressa velocitas E G ad velocitatem impressam N O, quia D plus A ad A eandem proportionem habet quam velocitas N M ipsius A ad N O velocitatem impressam ipsi D, & A ad A plus C eandem proportionem habet quam impressa velocitas E G ad totalem velocitatem E F seu ad ei æqualem N M, ergò ex æqualitate perturbata A plus D ad A plus C eandem proportionem habebit quam E G ad N O, quare patet propositum. Tab. V. Fig. 93. Coroll. Prop. 19. Idem.

PROPOSITIO CXXIII.

Si duo corpora dura inæqualia velocitatibus æqualibus percusserint idem corpus durum perpendiculari & mediâ incidentiâ, impressa velocitates proportionem compositam habebunt ex ratione percutientium corporum, & ex ratione reciproca eorundem unà cum corpore percusso.

Si duo corpora dura D majus, & C minus velocitatibus æqualibus N M, & E F percusserint idem corpus durum A perpendiculari & mediâ incidentiâ, & facta N M ad M O ita D plus A ad D erit M O velocitas impressa ipsi A à percutiente D, paritérque facta E F ad F G ut C plus A ad C, erit F G velocitas communicata eidem A à corpore C; dico impressam velocitatem M O ad F G proportionem compositam habere ex ratione D ad C & ex ratione reciproca C plus A ad D plus A, sit C ad R ut C plus A ad D plus A; atque fiat velocitas I H ad N M vel ad E F ut D plus A ad C plus A, & ut D plus A ad D, ita fiat I H ad H L, erit H L velocitas impressa ipsi A à D velocitate I H percutiente, & quia invertendo D ad D plus A est ut L H ad H I, & D plus A ad C plus A eandem rationem habet quam I H ad N M, atque ut C plus A ad C ita est E F ad F G, igitur ex æqualitate ordinata D ad C eandem rationem habet quam H L ad G F, & quia idem corpus D duabus velocitatibus M N, & H I percutit idem corpus A, ergò velocitas im- Fig. eadem. Coroll. Prop. 19. Coroll. Prop. 19. Prop. 118.

 pressa

pressa M O ad impressam velocitatem L H est ut velocitas N M ad I H seu ut C plus A ad D plus A, scilicet ut C ad R, quare ex æqualitate perturbata O M ad G F eandem proportionem habebit quam D ad R, habet verò D ad R proportionem compositam ex ratione D ad C, & ex ratione C ad R seu C plus A ad D plus A, ergò ex iisdem componitur proportio impressæ velocitatis O M ad impressam velocitatem G F, ut propositum fuerat.

Hinc constat duorum corporum æque velocium majus eorum eidem corpori percusso imprimere majorem gradum velocitatis quam minus corpus percutiens, quia C plus A ad D plus A, seu C ad R majorem proportionem habet quam C ad D, ergò D majus erit quam R, ostensum autem est D ad R eandem proportionem habere, quam O M ad G F; igitur velocitas impressa O M major est impressâ velocitate G F.

PROPOSITIO CXXIV.

Dato corpore gravi cujus gradus impetus augeantur juxta seriem numerorum ab unitate incipientium reperiri debent corporum gravitates, quæ ab illo percussa impetus æquales suscipiant.

Tab. V. Fig. 94. Sit idem corpus grave A inæqualibus velocitatibus percutiens, ejusque impetus gradus G M, H M, I M, K M, L M, incrementum suscipiant juxta seriem numerorum ab unitate incipientium 1, 2, 3, 4, 5. reperiri debent pondera ut proponitur, ponatur quodlibet corpus B, & pondus majoris corporis C superet pondus ipsius B excessu æquali duobus ponderibus A, & B simul sumptis, atque corpus D duplo ejusdem excessus superet idem corpus B, & E triplo dicti excessus id ipsum superet & sic ulterius; ostendendum est quòd corpus A percutiendo corpora B, C, D. &c. velocitatibus G M, H M, I M, &c. eis imprimet gradus velocitatis æquales inter se; quia excessus corporis C supra B æqualis est aggregato corporum A & B, ergò corpus C æquale est singulari corpori A, & duplici B, quare corpus C simùl cum A æquatur duplici A, & duplo corporis B, ideo summa ex C, & A dupla erit summæ ex B & A, quapropter prædictæ summæ eandem pro-

proportionem duplam habebunt, quam habent impetus H M ad G M, quare idem impetus imprimetur duobus corporibus B & C à percussionibus illatis à corpore A excurrente velocitatibus G M, & H M, similitèr quia corpus D superat B excessu æquali duplo summæ ex A, & B, ergo D æquale est duplici A, & triplo ipsius B, quare D simùl cum A æquabitur triplo ipsius A & triplo alterius B, & propterea aggregatum ex D & A ad aggregatum ex B & A eandem proportionem triplam habebit quam habet impetus I M ad G M, & proptereà idem gradus impetus imprimetur duobus corporibus D & B à percussionibus ejusdem A factis velocitatibus I M & G M; idemque verificatur in reliquis velocitatibus crescentibus; quare factum est, quod propositum fuerat. Coroll. prop. 119. Ibidem.

PROPOSITIO CXXV.

Datô corpore gravî cujus gradus impetus augeantur juxta seriem numerorum ab unitate incipientium, corpora quæ ab illo percussa suscipere debent æquales gradus impetus augeri debent arithmeticâ proportionalitate quorum excessus æqualis erit percutienti unà cum minimo corpore percusso.

Sit corpus grave A cujus gradus impetus G M, H M, I M crescant juxta seriem numerorum ab unitate 1, 2, 3, &c. sintque corpora B, C, D quæ à percussionibus factis ab ipso A suscipere possint gradus velocitatis inter se æquales, dico corpora D, C, B æqualì excessu sese superare, eritque communis excessus æqualis percutienti corpori A unà cum minimo corpore percusso B; quia supponuntur velocitates impressæ ipsis corporibus B, C, D æquales inter se, ergò quam proportionem habet velocitas H M ad G M eandem habebit summa corporum C & A ad aggregatum corporum B & A, pariterque ut velocitas I M ad H M ita erit D plus A ad C plus A, suntque velocitates I M, H M, G M arithmeticè proportionales, quia nimirùm juxta seriem naturalem numerorum usque ad unitatem minuuntur ex hypothesi, igitur pariter D plus A, C plus A, & B plus A sunt in eadem proportione arithmetica, & ideò eodem excessu quodlibet antecedentium suum consequens superat; verùm si ab hisce aggregatis communiter auferatur quantitas ipsius Fig. eadem. prop. 120.

A resi-

A residuæ quantitates D, C, B, erunt quoque arithmeticè proportionales eôdem excessu sese superantes; posteà quia velocitas HM dupla est velocitatis GM cum sint ut duo ad unum, igitur pariter aggregatum ex C & A duplum est aggregati ex A & B, quare summa ex C & A æqualis erit duplo ipsius A unà cum B bis sumpto, & ablato communitèr A remanet C æquale uni A & duplo B, & proptereà excessus ipsius C supra B æqualis erit aggregato ex A, & B; non secùs aggregatum ex D & A sesquialterum erit aggregati ex C & A, veluti velocitas IM sesquialtera est velocitatis HM, erat autem C plus A æquale duplo A una cum duplo B, igitur D plus A æquabitur triplo B unàcum triplo A, & ablato communiter, A erit D æquale duplo A unà cum triplo B, sed prius ostensum fuit corpus C æquale uni A & duplo B, igitur excessus ipsius D supra C æqualis erit summæ ex A & B, quare patet propositum.

PROPOSITIO CXXVI.

Datô gravì cujus gradus impetus in eadem proportione continua augeantur & iisdem percutiendo inæqualia corpora gradus æquales velocitatis eis imprimat, semper corpus majus ad minus percussum habebit majorem proportionem quàm percutientis velocitates habent, sed quò magis corpora percussa augentur, eò magis eorum proportio minuitur.

Tab. V. Fig. 95. Sit corpus percutiens A quod velocitatibus IF, HF, GF continuè proportionalibus perpendicularî & mediâ incidentiâ percutiat corpora D, C, B, ut nimirum suscipiant gradus velocitatis æquales inter se, dico quòd quodlibet corpus majus C ad minus B majorem proportionem habet quam correspondens velocitas percutientis HF ad reliquam velocitatem GF, & majus corpus D ad minus C minorem proportionem habet quàm C ad B, quia improp. 110. pressæ velocitates æquales supponuntur, erit velocitas major HF ad minorem GF ut summa corporum C & A ad aggregatum corporum A & B, paritérque ut velocitas IF ad HF ita erit summa corporum A & D ad aggregatum ex A & C, & fiat ut A plus B ad Coroll. A ita GF ad impressam velocitatem FO, & dividendo ut B ad A prop. 119. ita erit GO ad OF quare GO designabit corpus B, similî ra-

tione

ratione quia C plus A ad A eandem rationem habet quam velocitas H F ad F O (ut constat ex propositione 121.) ergò dividendo ut C ad A, ita erit H O ad O F, & proinde H O designabit corpus C, non secus ostendetur I O designare corpus D, & quia F G major est quam O G, ergo H G ad G O majorem proportionem habet quàm H G ad G F, & componendo H O ad O G scilicet corpus C ad B majorem proportionem habebit quam velocitas H F ad F G, non secùs ostendetur corpus majus D ad C majorem proportionem habere quàm velocitas I F ad F H, posteà quia I F, H F, G F supponuntur continuè proportionales, igitur dividendo I H ad H F erit ut H G ad G F, & permutando I H ad H G, erit ut H F ad F G, erat autem prius H O ad O G in majori proportione quàm H F ad F G, ergò H O ad O G majorem proportionem habebit quàm I H ad H G, & summa antecedentium O H & H I, scilicet I O ad consequentium O G & G H summam H O minorem proportionem habebit quàm H O ad O G, sed termini I O, H O, & G O designant quantitates corporum D, C, B, igitur corpus D ad C minorem proportionem habebit quàm C ad B, quod erat ostendendum.

PROPOSITIO CXXVII.

Datis duobus corporibus inæqualibus duabusque velocitatibus, repetire tertium corpus quod datâ majorì velocitate majus corpus percutiendo ei imprimere possit gradum velocitatis æqualem ei, quem minori corpori minori datâ velocitate imprimere valet: oportet autem ut majus corpus ad minus habeat majorem proportionem quàm major ad minorem velocitatem.

Sit majus corpus B D & minus C, velocitas verò major sit E F & minor I H dummodò corpus B D ad C majorem proportionem habeat quàm velocitas E F ad velocitatem I H, reperiri debet corpus percutiens ut proponitur, ex majori velocitate E F abscindatur velocitas E K æqualis I H, atque ex majori corpore B D secetur portio B L æqualis corpori C; posteà ut differentia velocitatum K F ad K E ita fiat corpus D L ad aggregatum corporum C & A, ergò componendo velocitas F E ad K E seu ad ei æqualem velocita- Tab. V. Fig. 96.

 tem

tem I H eandem proportionem habebit quam summa corporum L D, C & A, seu potius quam summa corporum D L, L B & A, scilicet quam summa corporum B D & A aggregatum ex C & A; quare ex corollario propositionis 118. corpus durum A percutiendo perpendicularî & mediâ incidentiâ duo corpora B D, & C velocitatibus E F & I H eis imprimet gradus velocitatis æquales inter se, repertum est igitur percutiens corpus A, ut quæsitum fuerat.

Hinc colligitur quòd licet major velocitas E F superet minorem velocitatem I H excessu minimô, & è contra corpus majus B D excedat exiguum corpus C quocumque grandî & enormî excessu, semper reperiri potest percutiens quod prædictis velocitatibus ferè æqualibus imprimat gradus æquales velocitatum in iisdem corporibus.

Expendendi modò sunt effectus producti à prædictis percussionibus qui sunt transitus locales procreati à prædictis velocitatibus impressis ab eodem percutiente corpore.

PROPOSITIO CXXVIII.

Et primò si velocitates ejusdem percutientis proportionales fuerint aggregatis ex percutiente & uno quoque percussorum, atque impulsus fiant per directiones æquidistantes plano horizontis à quo æquè recedant, projectiones seu transitus erunt æquales inter se.

Tab. V. Fig. 97. Sit corpus majus C & minus B percutiens verò A, quod majorî velocitate F perpendicularî & mediâ incidentiâ percutiat corpus C, & posteà minorî velocitate E percutiat minus corpus B, directiones vero percussionum fiant per I O à puncto I sintque æquidistantes plano horizontis M L & ambæ recedant intervallo I L ab eodem plano subjecto, sitque velocitas E ad F ut summa corporum A & B ad aggregatum corporum A & C; dico projectiones seu intervalla horizontalia transcursa ab utroque projecto esse æqualia inter se, quia corpus C percussum horizontalî directione acquirit impetum percussivum quo motu æquabilî ferri potest per rectam lineam I O æquidistantem plano subjecto L M, at subitò post discessum à termino quietis in I incipit actio & impulsus nativæ gravitatis quæ perpendicularitèr fertur deorsùm uniformitèr acceleratô motu, &

ex

ex his duabus impulsionibus consequitur mixta quædam progressio per lineam parabolicam I M, in qua supponamus transigere spatium horizontale L M, ostendendum est quòd paritèr corpus B excipiens percussionem horizontalem ab eodem termino I necessariò percurrere debet idem spatium I M, quia ut velocitas E ad F ita est summa corporum A & B ad aggregatum corporum A & C, igitur velocitas impressa ipsi B à percutiente A velocitate E æqualis erit velocitati impressæ corpori C ab eodem percutiente A velocitate F, sed duo corpora C & B affecta duabus æqualibus velocitatibus per eandem directionem debent æqualibus temporibus excurrere idem spatium, cúmque transitus descensivi per eandem altitudinem I L fiant æqualibus temporibus, igitur corpora B, & C à termino I discedentia eôdem tempore pertingunt ad planum horizontale L M, atque in eodem tempore transigunt spatia horizontalia inter se æqualia, igitur spatium transactum à corpore B erit id ipsum spatium L M, quapropter &c.

Gal. de motu locali lib. 3. prop. 1.

Coroll. prop. 119.

PROPOSITIO CXXIX.

Si posteà impetus graduum impressorum inæqualibus corporibus ab eodem corpore percutiente fuerint inæquales, excursiones factæ in plano æquidistante horizonti, & æque à plano subjecto elevatæ, eandem proportionem habebunt quam impetus impressi.

Sint denuò duo corpora inæqualia C majus, & B minus, quæ ab eodem corpore A perpendiculari & mediâ incidentiâ percutiantur, eisque imprimat gradus velocitatum H & G inæquales inter se; sint verò directiones impulsuum æquidistantes plano subjecto horizontali R L M S quæ æquè subleventur ab eodem plano subjecto, scilicet corpus C discedat à termino perpendicularis I L, at B à termino perpendicularis N R, ut sint altitudines I L & N R æquales inter se, & ambo transigendo vias parabolicas I M, & N S percurrant spatia horizontalia L M, & R S, ostendendum est L M ad R S eandem proportionem habere quam velocitas impressa H ad velocitatem G, quia duo gravia C & B accelerato motu percurrunt duo æqualia spatia I L & N R perpendicularia ad horizontem temporibus æqualibus, & iisdem temporibus percurruntur parabolica

Tab. V. Fig. 98.

rabolica

rabolica itinera I M & N S, quare iisdem æqualibus temporibus percurruntur spatia horizontalia L M & R S, quæ ab impetibus H & G projectitiis horizontalitèr transiguntur motu æquabilî, ut exigunt gradus velocitatis impressi indelebiles & ejusdem roboris permanentes, verùm in motibus æquabilibus eôdem tempore exactis spatia transcursa eandem proportionem habent quam impetus projectitii, igitur ut impetus projectitius H ad impetum G, ita erit transitus horizontalis L M factus â corpore C ad transitum horizontalem R S factum â corpore B, quod erat &c.

Gal. de motu locali lib. 2. prop. 2.

PROPOSITIO CXXX.

Datô corpore quod duabus datis inæqualibus velocitatibus perpendiculari & media incidentiâ percutiat impellatque sursum perpendiculariter ad horizontem duo inæqualia corpora, reperire elevationes eorum.

Tab. V. Fig. 99.

Sit corpus A, & duo alia corpora C majus, & B minus, atque A datâ velocitate F sursum percutiendo corpus C ipsum impellat per directionem I L usque ad L perpendicularem ad horizontem; posteà idem corpus A datâ velocitate E percutiat corpus B per directionem K N pariter ad horizontem perpendicularem, atque ambæ percussiones fiant perpendiculari & mediâ incidentiâ, determinari debet mensura elevationis ipsius B, & primo sit impetus F ad E ut A plus C ad A plus B, atque ut A plus C ad A ita fiat velocitas F ad H, paritérque ut A plus B ad A ita fiat velocitas E ad G, constat ex superius demonstratis impetus H & G impressos esse corporibus C & B & æquari inter se & sit K M elevatio facta ab impetu G, discedunt ergò duo corpora C & B à terminis I & K æqualibus velocitatibus, sed in projectionibus sursùm perpendicularitèr ad horizontem factis æqualibus velocitatibus elevationes apparentes æquales sunt inter se, igitur corporis B elevatio K M æqualis erit elevationi I L alterius corporis C, secundò velocitas F ad E majorem proportionem habeat quàm A plus C ad A plus B erit velocitas H impressâ corpori C major velocitate G impressâ ipsi B, & fiat velocitas G ad P ut velocitas H ad G, & positô quòd velocitate H corpus C efficiat elevationem apparentem I L fiat ut

Coroll. prop. 119.

Conversa Coroll. prop. 116.

Ex prop. 121.

velocitas

velocitas H ad tertiam proportionalem ita elevatio I L ad K O, dico corpus B usque ad summitatem O perduci, quia in projectionibus perpendiculariter ad horizontem factis apparentes elevationes duplicatam proportionem habent ejus quam habent impetus impressi seu projectitii, estque H ad P ut quadratum impetus H ad quadratum impetus G, & ut, H ad P ita est elevatio I L ad elevationem K O, igitur duo gravia C & B úsque ad terminos L & O ascendent, tertio habeat velocitas F ad E minorem proportionem quam A plus C ad A plus B, igitur velocitas H impressa majori corpori C minor erit velocitate G impressa corpori B, & denuò ut quadratum ipsius H ad quadratum alterius G ita fiat supposita maxima elevatio I L ad K N, erit hæc proculdubio maxima elevatio apparens corporis B quod eodem ratiociniô quô antea usi sumus ostendetur, & hoc erat propositum.

prop. 116.

Ex Prop. 121.

Ex prop. 116.

PROPOSITIO CXXXI.

Iisdem datis si projectiones fiant sursum per directiones æque inclinatas ad horizontem, reperire tum sublimitates ad quas pertingunt corpora percussa tum excursiones horizontales.

Iisdem positis directiones projectionum fiant sursum per lineas æque inclinatas ad horizontem I R K S, patet ex superius demonstratis transitus corporum C & B effici per lineas parabolicas I L R & K O S; & siquidem impetus impressi H & G fuerint æquales, patet parabolas æquales esse inter se & eorum sublimitates seu altitudines parabolarum, paritèrque amplitudines I R & K S æquales inter se fore, si verò una earum velocitatum ut H major fuerit quàm G erunt nedùm sublimitates, sed etiam amplitudines parabolarum I R & K S in duplicata proportione impetus projectitii H ad impetum G, quod erat propositum.

Tab. V. Fig. 100.

prop. 115.

Ex prop. 117.

Eadem.

Ex his omnibus evidentèr constat falsitas vulgaris sententiæ quòd pondera inæqualia æquè sursùm projiciantur sive perpendicularitèr ad horizontem, sive per directiones æquè ad horizontem inclinatas, quotiescúmque velocitates quibus ab eodem corpore percutiuntur eandem proportionem habent quam corpora elevata ut doctissimus Gassendus putabat, neque quisquam tanti viri experimentum

Ostenditur casu assumptis-se Gassendum pondera, &c.

velocitates, quæ proximè æquales elevationes efficere debuerant. Tab. V. Fig. 101.

rimentum opponat cui fides denegari non debet, nam facile demonstrari potest casu assumpsisse pondera & velocitates quæ proximè ad eandem elevationem perducere corpora percussa potuerant; supponatur enim pila A plumbea unius unciæ corpus B verò elevatum esse unciarum septem ab impetu percussivo F ipsius A unius gradus acquisito nimirùm in descensu altitudinis unius diametri ejusdem pilæ A, posteà sit pondus C 15 unciarum percussum ab eadem pila A impetu G duplo prioris, scilicet acquisito in descensu quatuor diametrorum ipsius, tertio pondus D 23 unciarum percutiatur à pila A impetu H triplo prioris nempe acquisito in descensu novem diametrorum ejusdem pilæ, & tandem pondus E unciarum 31 percutiatur à pila A velocitate I quadrupla, scilicet acquisita in descensu sexdecim diametrorum ejus; modò quia ut velocitas dupla G ad subduplam F ipsius A, ita est summa corporum A & C scilicet unciæ 16 ad summam corporum A & B scilicet ad uncias 8; igitur duo corpora B & C elevari debent ad eandem altitudinem, similitèr ut velocitas H tripla ad F subtriplam ipsius A ita est summa ponderum A & D scilicet unciæ 24 ad summam corporum A & B scilicet ad uncias 8, quare corpus D elevari debet ad eandem altitudinem ad quam elevata fuerunt corpora E & C, idemque dicendum est de pondere elevato E, inspiciantur modò numeri relati à Gassendo, hi planè parùm differunt ab hisce nostris numeris, pondus enim B ponitur non præcisè 7 unciarum sed aliquid amplius, pondus verò C ponitur non 15 sed 14 unciarum cum dimidia, pondus verò D ponitur non 23 sed unciarum 21, & tandem pondus E non 31 sed unciarum 28, & hæc exigua differentia facile tribui potest inobservabilibus differentiis quibus parvæ elevationes eorundem ponderum inter se discrepare poterant, quare condonanda est tanto viro hallucinatio quando casu incidit in iis ponderibus ac velocitatibus, quæ ei & cuilibet alii imposuissent.

Ex prop. 130.

Eadem.

Simili modo Mersennus deceptus fuit.

Non secùs quatuor primæ experientiæ factæ à Mersenno parùm quoque discrepant à vero, ponitur enim pondus B unciarum 8 non 7, C verò unciarum 16, non 15, at B unciarum 24 non 23, & tandem E unciarum 31 proxima, & siquidem sequentes observationes non exorbitarent, & æquè tolerabiles essent excusari posset ejus hallucinatio, quando infert altitudines ex quibus decidit globulus super lances liberas esse debere in duplicata proportione ponderum

rum

rum elevatorum, qui nempe prædicti numeri parum à nostris differunt, & ideò fieri potuit, ut ad eandem ferè altitudinem prædicta inæqualia pondera elevarentur, verùm cum subsequitur non ulterius prædictam duplicatam proportionem pergere, quia observasse se ait impetum quintuplum prioris scilicet acquisitum in descensu 25 diametrorum ejusdem globi ænei uncialis non elevare quintuplum ponderis, nec quadruplum aut triplum, scilicet non elevare uncias 40, immò nec 32, aut 24, manifestè indicat imperfectionem trutinæ qua usus est, aut ejus structuram & proprietatem non fuisse ab eo animadversam, quandoquidem impossibile est ut pondus unciarum 24 elevetur ab impetu ejusdem globi uncialis cadentis ab altitudine 9 diametrorum ipsius, & posteà à majori impetu acquisito post descensum diametrorum 25 idipsum pondus 24 unciarum non elevetur; scilicet, repugnat majorem effectum à debiliori causa, & effectum minorem à validiori potentia produci unquam posse, & eò magis hoc videtur incredibile cum pondus contrapositum unà cum lance non ad insignem altitudinem elevari debuerat, sed tantummodò aliquantispèr separari à contactu fulcri acuminati à quo sustentabatur, cùm evidentissimum sit corpora multo ponderosiora ut sunt trabes concuti, sublevarique ab ictu percussionis cujuslibet corporis, aliàs tremorem & sonum non efficerent.

Ejusque alia hallucinatio indicatur.

Quia verò historiæ veritas minime in dubium revocari debet operæpretium erit indicare quidnam præcipue Mersenno imposuerit, & ostendere quâ ratione ictus ejusdem globi majori impetu quinque graduum factus minimè elevare potuerit pondus minus in opposita lance pendens, cùm è contra ictus ejusdem pilæ minori impetu trium graduum elevare majus pondus debuerit, hoc autem exigit solutionem sequentis problematis.

PROPOSITIO CXXXII.

In bilancibus adhibere inæquales funiculos ut idem corpus percutiens majori impetu minimè elevare possit minus pondus, at minori impetu percutiendo majus pondus impellere valeat: oportet autem ut pondus percutientis corporis minus sit unoquoque ponderum sublevandorum.

Sint

Tab. V. Fig. 102. Sint duæ bilances D L M E, & V P Q X æquilibres, quæ pendeant ex immobilibus aginis Q, R, sintque illius funiculi L D M E breviores & minus distrahibiles quam hujus funiculi P V Q X, & premat majus corpus C lancem D sustentatam à basi vel fulcro aliquo minus verò corpus B premat lancem X eodem modo fulctam, reperiri debent longitudines funium, ut idem corpus A minus quam B & C velocitatibus inæqualibus majori I H & minore F G percutiendo lances liberas problemati satisfaciat, quia funes constant ex filis contortis, & convolutis ad modum cochleæ qui violenter distendi possunt, sed non sine eorum resistentia, igitur vis percussiva, quæ funibus infertur continenter debilitatur in tempore à serie minimarum resistentiarum fibrarum ejusdem funis dùm ipsæ cedendo, & simùl repugnando vim ictus debilitant, non secus ac machinulæ connexæ, & longa serie colligatæ distractioni resistunt, & vim percussivam trahentem debilitant destruuntque, hinc fit ut funium P V, & Q X longitudines aut consistentiæ augerivel minui possint, quousque eorum resistentia ad ulteriorem distractionem præcisè æquetur vi percussivæ corporis A impetu I H agitati, reperiantur posteà funes L D, M E ad quorum resistentiam ad distractionem ulteriorem, eandem proportionem habeat resistentia ad distractionem funium VPXQ, quam impetus IH habet ad portionem impetus ipsius F G scilicet ad G K, & quia resistentia funium Q X, P V ad distractionem æquatur vi corporis A impetu I H percutientis, manifestum est resistentiam ad ulteriorem distractionem funium L D M E æqualem fore energiæ corporis A impetu G K percutientis; at quando A ictum infert impetu majori F G licet pereat impetus K G in actione continuatæ distensionis funium remanet tamen gradus impetus F K quo corpus A percussionem inferre potest in corpus quiescens C, ideóque ei imprimet gradum velocitatis ad quem impetus F K eandem proportionem habebit quam A plus C ad A, & hoc profectò impetu corpus C elevabitur impelleturque sursum per aliquod spatium; quia verò funium P V, Q X resistentia ad ulteriorem distractionem æqualis est vi percussionis corporis A impetu I H factæ igitur si corpus A descendat à tanta altitudine ut in fine descensus quando ad contactum lancis liberæ V pertingit possideat impetum I H necessario semissis ejus energiæ absumitur dùm nititur distrahere funiculos V P reliqua verò impetus medietas

Coroll. Prop. 19.

deper-

deperditur in distractione funiculorum Q X, quare completa distensione distractioneque funium remanet corpus A absque ullo impetu scilicet in absoluta quiete, quapropter est impossibile ut lancem X onustam pondere majori B sursùm impellat, ergò manifestum est quòd idem corpus A minori impetu F G impellere potest majus corpus C, & è contra majorî impetu I H corpus minus B haùd quaquam commovere potest, & hoc erat &c.

Animadvertendum modò est Mersennum in sua bilance post primas experientias adhibuisse longiores funiculos, ut nimirùm posset ex altitudine 25 diametrorum globus dimitti, ut in puncto intermedio lancis liberæ percuteret, & tunc expertus est minimè elevari uncias 24, quas in altera bilanci breviores funiculos habente casus ejusdem pilæ ab altitudine 9 diametrorum sublevabat uncias 24, ex eo igitur ratio discriminis petenda est, quod funiculi longiores majorem & prolixiorem distractionem tolerare potuerant, & ideò majorem resistentiam ad ulteriorem distractionem habebant, quæ æqualis esse potuit universæ energiæ percussivæ globi impetu 5 graduum scilicet cadentis ab altitudine 25 diametrorum ejus cum in funiculis brevioribus resistentia ad ulteriorem distractionem minor esset vî percussiva globi impetu 3 graduum scilicet cadentis ab altitudine 9 diametrorum, & ideò impetus ille licet major prius deletus extinctusque fuit, quam percussionem inferret in contrapositam lancem onustam, at minor impetûs utpote excedens resistentiam funium non totus extinctus fuit sed ejus aliqua portio vigens remansit à qua potuit elevari pondus ei contrapositum, & hæc est vera ratio & causa hujus admirabilis operationis undè patet insufficientia ratiocinii à Mersenno adducti pro solutione hujus reconditi problematis.

Detegitur causa deceptionis Mersenni, quia impetus quinque graduum prius extinctus fuit a majori distractione longiorum funiculorum, quam percussionem efficeret in contrapositam lancem onustam, at minor impetus trium graduum excedens resistentiam funium breviorum potuit suo excessu pondus contrapositum elevare

Sed antequàm ulterius procedamus animadvertendum est in bilance præter funium distrahibilitatem adesse etiam virgæ, seu trutinæ, & lancium flexionem, quæ in percussionibus factis à globo cadente aliqua ex parte debilitant impetum ejus, quod profectò ab experimento ejusdem Mersenni evincitur, ait enim quòd globus cadens supra lancis centrum non tantô ictu percutit, quanto dùm cadit prope centrum hinc indè & tunc majus pondus attollit, quod ipse censet rationi repugnare quæ judicat centralem percussionem omnium vegetissimam.

In bilancibus præter funium distractionem adest virgæ & lancium flexio quæ pariter debilitant vim ictus.

 Ratio

Percussio ejusdem globi eadem velocitate facta super centrum laminæ bilancis debilior est ea quæ efficitur lateraliter hinc inde a centro ejusdem laminæ, quia in centro magis flexibilis quam ultra centrum, & ideo in illa magis impetus debilitatur.

Ratio hujus diversitatis petenda est à flexibilitate illius laminæ, seu lancis, facile enim demonstrari posset quòd major vis requiritur ad flectendam & incurvandam lancem in locis lateralibus quàm si flexio fiat in ipsomet centro laminæ, igitur magis flexibilis & cedens est lanx in ejus centro quam ultra centrum, hinc indè, sed quantò major flexio efficitur in lance tantò magis & prolixius perseverat lucta & debilitatio impetus percutientis globi, igitur minus debilitatur impetus ejus quando incidit ultra centrum hinc indè quam centrali percussione, sed quò minus debilitatur impetus percussionis globi cadentis eo pondus contrapositum elevatum majus esse potest, ergò necesse est ut sit magis vegeta & potens percussio lateralis quam in centro lancis facta.

In xcusabilis videtur reliqua experientia nisi culpa referatur flexibilitati libræ, & percussioni non centrali.

Multo minus excusabilis videtur reliqua experientia quæ nuper vulgata est nisi culpam referamus in difficultates inevitabiles libræ usurpatæ, & plurimas alias circumstantias, quæ errandi occasionem præbere potuerunt; & profectò vix persuaderi possum quòd pila decidens ab altitudine 12 pedum conspici potuerit ut certè constarit an præcisè in medio laminæ ferreæ percusserit nec ne, cum ægrè certi simus si pila manibus superponatur an præcise ejus infimum punctum contingat punctum aliud in lamina designatum, quâ ergò ratione persuadebimur in motu velocissimô descensus tot pedùm conspici potuisse an infimum punctum pilæ cadentis medium punctum laminæ in extremo radio trutinæ accommodatæ præcisè tetigerit? si igitur hoc certò sciri non potest libra usurpata non semper erit radiorum æqualium, & ideò momenta percussionum satis alterari possunt undè experimentum ipsum incertum redditur, sed non desunt posteà innumeræ aliæ difficultates ut est flexibilitas libræ quæ necessario incurvari debet & subinde resilire ut scilicet ad suam rectitudinem restituatur, & tàm inflexio quàm resilitio libræ non in instanti sed in tempore fieri debet & proindè percussiones erunt temporaneæ, undè miris modis potest impulsio ponderis prementis alterari; non hoc nomine solum trutina inepta est ad hujusmodi experimentum rite perficiendum sed aliis etiam de causis, Ergò si quis optaret mediantibus experimentis explorare à quibusnam impetibus inæqualia corpora æque eleventur, ea instrumenta & hi modi usurpandi sunt in quibus quantum fieri potest evitentur difficultates, quæ hallucintiones afferre possunt

& ideò

& ideò cum quis explorare cupit vim & energiam percussionis factam ab uno corpore in aliud oportet ut percussio sit immediata non verò intercedat inter percutiens & percussum corpus aliquod flexibile & longitudinem habens, ut est trutina quæ flecti ac contorqueri & resilire potest circa centrum suæ revolutionis, neque intercedere debent funes quibus lances alligantur, quia dùm distrahuntur, vis percussionis imminuitur. Sed dices quomodo possumus certò scire an idem corpus modo dupla postmodùm subdupla velocitate percutiat nisi hoc ab ejus descensu per altitudinem quadruplam determinetur, quo descensu minime percuti potest aliud corpus ut sursùm ascendat nisi mediante trutina? potest profectò effici percussio sursùm immeditata & absque trutina & summâ facilitate haberi possunt impetus inæquales habentes certam ac determinatam proportionem mediante hoc instrumentô, cujus structura talis est: fiant duo mallei M & N ex buxo aut ex quolibet alio gravi ligno & duro iisque infigantur manubria E D, G F gracilia sed tamen dura & consistentia, debent tamen summæ corporum mallei M ejusque manubrii E D pondus æquari ponderi mallei N una cum ejus manubrio G F; sed centra gravitatum eorum intra cylindros M & N eorundem malleorum consistere debent, posteà manubriorum extremitates D & F figi debent in axe consistente O P, & simùl colligari in K & L ut manubria sempèr inter se æquidistent & in eodem plano per axem O P ducto permaneant, & primò figatur axis O P in extremo alicujus mensæ A V ut sit perpendicularis ad planum mensæ & ad planum subjectum Q S horizontale, accommodentur deindè in extrema superficie mensæ duæ pilæ C & B & revolutis malleis usque ad I H quacùmque vî impellantur projectitiô motu versùs E G, manifestum est impetum mallei M ad impetum mallei N eandem proportionem habere quam arcus H M ad ei similem I N, proptereaquòd hujusmodi revolutiones fiunt eodem tempore circa axem firmum O P à prædictis malleis simùl colligatis; quare velocitas per circuli peripheriam H M ad velocitatem per circuli peripheriam ei similem I N eandem proportionem habebit quam semidiameter D E ad semidiametrum F G, & hic habentur duo impetus impressi & inexistentes in duobus corporibus æqualibus & ejusdem ponderis ut sunt mallei M & N, qui impetus certam ac determinatam proportionem habent eam scilicet quam

Cum expenditur vis percussionis debet ea esse immediata ut inter percutiens & percussum non intercedat corpus molle aut distrahibile.

Proponitur modus efficiendi percussionem sursùm immediate absque trutina ita ut impetus habeant certam & determinatam proportionem. Tab. V. Fig. 103.

habet longitudo mallei D M ad longitudinem mallei F N, & siquidem vera esset vulgaris sententia quod nimirùm impetus percussivi æquantur resistentiis corporum gravium eandem proportionem habentium quam impetus, tunc posita pila C cujus pondus ad gravitatem alterius pilæ B eandem proportionem habeat quam longitudo mallei D M ad longitudinem mallei F N deberent profectò fieri projectiones horizontales inter se æquales, & proinde excurrerent lineas parabolicas C S & B R æquales inter se, transigerenturque spatia horizontalia in plano subjecto æqualia inter se quòd planè experientiæ repugnat, sunt enim evidentèr spatia transcursa Q R & Q S inæqualia inter se.

Experientia constat non habere impetus percutientis eandem proportionē quam corpora impulsa in projectionibus horizontalibus.

E contrà si juxta nostram sententiam duo pondera simul sumpta pilæ C & mallei D M ad aggregatum ponderum pilæ B & mallei N F eandem proportionem habuerint quam semidiameter D E ad semidiametrum F G tunc percussiones perpendiculari & mediâ incidentiâ factæ imprimunt æquales impetus corporibus C & B, & tunc transitus horizontales Q R & Q S æquales esse debent & hoc experientia comprobatur evidentius si mallei M, & N valdè ponderosi, & pilæ C, & B exiguæ, & parvi ponderis fuerint, atque accuratè & cautè difficultates & impedimenta evitentur.

Et è contra tunc projectiones æquales reperiuntur quando impetus percutientis proportionales sunt aggregatis ex percutiente, & quolibet percussorum.

Tab. V. Fig. 104.

Si posteà explorare velimus elevationes eorundem corporum per directiones perpendiculares ad horizontem figi debet axis P O ad parietem A in aliquo plano horizonti parallelo, ut nimirùm mallei simùl connexi ab infimo situ I H excurrere possint sursùm per circumferentias circulorum perpendiculares ad horizontem, sed prius separari debet lamina V X, quæ habeat duo foramina Z & X tantæ latitudinis ut excipere possint portiones infimas pilarum B & C, quæ æquè exporrigantur & promineant infra laminæ oppositam superficiem, disponatur posteà lamina V X parallela plano horizontali ut mallei M, N præcisè percutere possint pilas C, B incumbentes, & in tali situ lamina V X fixè & firmitèr retineatur, tunc factâ revolutione connexorum malleorum pilæ ab eis percutientur per directiones perpendiculares ad horizontem, erúntque paritèr duo impetus malleorum æquè gravium proportionales semidiametris D E & F G, & hic denuò si aggregatum ponderum pilæ C & mallei M & aggregatum ponderum pilæ B, & mallei N eandem proportionem habuerit quam semidiameter D E ad semidiametrum F G,

Eodem instrumento fieri possunt percussiones sursum elevantes pondera ad eandem altitudinem si pondera & impetus habeant jam dictam proportionem.

FG, tunc profectò elevationes apparentes CS & BR æquales fiunt, si verò proportio ponderum C & M, ad pondus B & N major fuerit proportione radii DE ad FG tunc apparens elevatio BR major erit elevatione CS atque ad eam habet duplicatam proportionem ejus quam habet impetus impressus pilæ B ad impetum impressum pilæ C qui impetus facile ex superius adductis propositionibus ex calculo elici possunt.

Id ipsum paritèr verificatur si percussiones fiant sursùm per directiones æque inclinatas ad horizontem, & in eis experientia comprobantur ea omnia, quæ in adductis propositionibus ostensa sunt, & hinc colligitur veritas nostræ doctrinæ, & falsitas vulgaris sententiæ.

Examen quæstionis 19. mechanices Aristotelis.

CAPUT XXXIV.

Hic obitèr refelli potest Aristotelis sententia de causa energiæ percussionis in ejus mechanica adducta; quærit enim *cur si quis super lignum magnam imponat securim, desuperque illi magnum adiciat pondus ligni quidpiam quod curandum sit non dividit, si verò securim extollens percutiat illud, scindit, cùm alioqui multo minus habeat ponderis id quod percutit, quàm id quod superjacet, & premit?* respondet, *an quia omnia cum motu fiunt, & grave ipsum gravitatis magis assumit motu dùm movetur quàm dùm quiescit incumbens igitur connatâ gravî motione non movetur, motum verò & secundum hanc movetur, & secundum eam, quæ est percutientis*, hinc inferunt ejus sectatores quód corpus incidens non modó per innatam sibi gravitatem operatur, sed etiam per eam quam in ipso motu acquirit, quod autem motus ponderi addat pondus, seu gravitas augeatur in motu, ac propterea effica- cius

Quæst. 19.

Ex Aristotele motus addit pondus ponderi quod falsum esse ex infe- rius dicendis constat.

cius operetur exploratissimum esse aiunt, quia gravia in descensu, & projecta in suo progressu magis impellunt, non secùs ac corpora graviora.

Quia verò hoc repugnat doctrinæ superius traditæ non erit inutile paucis insufficientiam peripateticæ sententiæ indicare.

Et primò quod motus ponderi non addat pondus constat ex eo quod impetus & gravitas non sunt quantitates ejusdem generis, & ideo sicuti linea superficiei addita eam non auget sic impetus & motus gravitatem non augebit, ut patet ex superius demonstratis.

PROPOSITIO CXXXIII.

Impetus non auget pondus corpori gravi.

Tab. IV. Fig. 73. Prætereà id ipsum aliâ ratione ostendemus, sit corpus grave A ad corpus B reciprocè ut ejusdem B impetus C ad impetum D ipsius A, & quia supponitur impetum, & motum addere corpori gravi majorem gravitatis gradum pro mensura ipsius motus, perindè est addere impetus C & D ipsis ponderibus B, & A, ac si iisdem nova pondera S & R æqualia impetibus C & D adderentur: & siquidem pondus majus S superat gravitatem majoris corporis A, erit pondus S maximum, & B minimum quatuor proportionalium ponderum, atque R & A erunt intermedia, ideòque summa extremorum S, & B major erit summa mediorum R & A, & proptereà momentum corporis B impetu C prementis majus erit momento corporis A impetu D comprimentis, quod est absurdum, existentibus enim ponderibus reciproce proportionalibus velocitatibus eorum, conceduntur ab omnibus unà cum Aristotele eorum momenta æqualia inter se; quapropter impetus pondus non addit corpori gravi.

PROPOSITIO CXXXIV.

Id ipsum alia ratione demonstratur.

Secundò ponatur ingens pondus A à plano subjecto fulctum, scilicet motu, & impetu omninò privatum, & quodlibet exiguum corpus B impetu affectum, & quia impetus ipsius B debilitari ac minui in infinitum potest, reperiri poterit aliquis gradus impetus C tàm exiguus, ut licet addatur ponderi B ejusque pondus augeat nihilominus ambo non superent energiam ponderis quiescentis A, quare percussio facta perpendiculari, & media incidentia à corpore duro B impetu C non superabit nec commovebit pondus A quod est falsum; demonstratum enim est ipsum elevare, non ergò motus addit pondus gravitati alterius corporis, præthereà animadvertendum est quod nisus & actio compressiva corporis gravis non tendit nec fertur sursùm, aut transversalitèr, sed deorsúm perpendicularitèr ad horizontem, è contrà impetus impressus ejusque motus directio tendere potest sursùm aut deorsúm vel transversalitèr, hinc fit ut aliquandò nisus impetus & gravitatis se mutuò adjuvent, quando scilicet ad easdem partes tendunt descendendo versùs telluris centrum; è contra aliquandò impetus nedùm augere non potest nisum gravitatis, cùm potius eum debilitet ac destruat, scilicet quando nisus & propulsiones impetus & gravitatis, ad partes oppositas tendentes, sibi mutuò occurrant, atque una alterius impulsionem impedit, & tunc impossibile videtur ut vis impetus augeat vim ponderis ejusdem corporis, & hoc profectò contingit cum pila gravis sursùm projicitur perpendicularitèr ad horizontem, cùm è contra nisus gravitatis fiat deorsum, & sic impetus projectitius, nedùm non augebit gradum gravitatis ejusque pressionis, quod potiùs actione contrariâ eum imminuet. Tab. IV. Fig. 75. Prop. 119.

PROPOSITIO CXXXV.

Paritèr idem alitèr ostenditur.

His positis supponatur rota A B C convertibilis circa centrum E in Tab. IV. Fig. 71.

in plano perpendiculari ad horizontem atque in terminis D, A, B diametrorum ad invicem perpendicularium A C, & B D apponatur idem malleus durus, qui percutere possit tres clavos dispositos in B, D & A ut figi possint in laminas ligneas vel cereas æquè altas, & resistentes ibidem accommodatas, & fiant percussiones in D sursùm in A horizontalitèr in B verò deorsùm, & malleus eâdem velocitate clavos percutiat, in D, A, & B rota eôdem impetu circumducta, ponamus jam gradum impetus mallei æqualem esse energiæ gravitatis ejus, quod fieri posse manifestum est, cum rotæ velocitas retardari in infinitum possit, & quia in percussione deorsùm facta à malleo B gradus impetus impressi adjuvat & auget gravitatem descendentis mallei B, igitur gradus ponderis ejus augetur, scilicet efficitur duplicis roboris, & tantundem augebitur energia percussionis ejus, è contrà ab impetu contrario sursùm æquali energiæ gravitatis nedùm imminuetur, sed omninò destruetur vis gravitatis mallei D, quare energia ejus percussionis nulla profectò erit, tandem impetus transversalis in A remanebit inalteratus cum à propensione gravitatis neque juvamen, neque noxam patiatur, sequitur proinde ut percussio sursum facta à malleo D nullius roboris, utpote ab impetu seu gravitate omnino destructa ab impetu seu gravitate contraria æqualis energiæ ne minimum quidem figere possit clavum in ceream laminam, percussio verò transversalis facta à malleo A figere poterit clavum ad tantam profunditatem ad quantam figere potest impetus ipsius mallei, seu quantum insinuare eum posset simplex mallei gravitas clavo incumbentis, absque ullo motu locali; & tandem percussio deorsum facta à malleo B duplicatô robore composito nimirum à vi ejus gravitatis, & ab energia ejus impetus, figet clavum duplo altius in laminam quam malleus A insinuaverat, seu duplo altius quam à simplici ejus gravitate absque motu figeretur, quæ omnia cum sint evidentèr falsa, & contra experientiam, æquè enim figuntur tres clavi D, A, & B atque ad æquales ferè profunditates insinuantur, evincitur quòd impetus aut motus non auget, neque diminuit pondus cujuslibet corporis percutientis.

Concluditur quod percussio sive fiat sursum si- Hinc fit ut sive percussio fiat sursum, sive deorsum, sive transversè, nullô pactô alterari debeat à pondere ejusdem impulsi corporis aut percussi, nec quicquam præterea operatur pondus

corporis

corporis, quam excipiendo impetum per universam ejus majorem molem diffusum sed non proindè vis percussiva ullô pacto alteratur à pondere quatenus pondus est sive sursùm, sive deorsùm percussio inferatur, verum tamen est quòd progressus motus projecti, qui sursùm efficitur continentèr debilitatur, à successivo descensu dependente à naturali gravitate, cùm è contra in projectione deorsùm post percussionem continentèr ejus impetus augeatur pro augmento impetus à vi gravitatis producti, at hoc non obstat nostræ sententiæ, sufficit enim ut actiones percussivæ & impulsivæ non alterentur ab actione propitia vel repugnante gravitatis, quæ diversi generis est ab impetu, & nullum pondus quiescens reperiri possit quod impetu percussivô resistere valeat, & ab eo non commoveatur impellaturque sursum.

ve deorsum, sive transverse nullo pacto alteratur ab actione propitia vel repugnante gravitatis, quæ diversi generis est ab impetu.

Et hic amore veritatis libens proferam proprium errorem, referàmque experimentum à quo deceptus olim fui, quando communì errore detentus impetum percussivum ab aliquo pondere mensurari posse censebam.

Liquata cera eique admisto sebo confeci laminam molliorem aliàmque ex pura cera duriorem priori æqualem posteà securiculam tres uncias pendentem convertibilem circa extremum ejus manubrium disposui ut cadere posset perpendiculariter supra planum mensæ, elevatâque securî ad sublimitatem graduum 45 curavi ut percuteret perpendicularî & mediâ incidentiâ utramque ceream laminam molliorem nempe, & duriorem, & accuratè notavi utriusque scissuræ profunditatem; deindè super laminam molliorem propè priorem scissuram securiculam imposui eique desuper aliud pondus addidi undecim unciarum, & tunc comperi scissuram æqualem, aut paulò majorem à vi incumbentis ponderis factum fuisse, quàm ictus dissecuerat, demùm eadem securicula imposita super reliquam duriorem ceream laminam adhibitoque pondere trium librarum, ferè facta est scissura æque alta ac simplex percussio ejusdem securis trium unciarum ab elevatione graduum 45, & quia persuasus fueram vim impetus percussivi mensurari à pondere compressivo eundem effectum producente, scilicet efficientem scissuram æqualem ei, quæ ab ictu facta fuerant, deducebam vim ictus securiculæ trium unciarum, ab eadem altitudine cadentis æquari energiæ ponderis prementis unciarum quatuordecim, & etiam

Affertur experimentum pro infinita V. Percussionis sed fallax, propterea quod pondus usurpatur ut mensura impetus.

 ponderi

ponderi unciarum 38, & hinc deducebam eandem vim ictus æquari cuilibet ponderi; sed posteà re melius pensitata, animadverti fallaciam experimenti, percepique nihil certi ex eo deduci posse.

Ostenditur quare idem ictus ejusdem corporis eodem impetu minorem scissuram efficit in plumbum quam in lanam, & quare majus pondus eandem scissuram plumbi efficere debet quam in lana.

Quoniam ut dictum est impetus impressus cuilibet corpori debilitari ac tandem extingui potest à resistentia corporum cedentium continuatâ & successivâ retrocessione non sine aliqua reluctantia, & aliundè manifestum est eundem impetum ejusdem corporis non minus debilitari extinguique à minima resistentia lanæ flexibilissimæ, quàm à majori resistentia plumbi minus cedentis, immo ab isto minus debilitatur idem impetus quàm ab illa, licet majorem scissuram creet & altius insinuetur in lanam quam in plumbum propthereàquòd vehementia percussionis non aliundè provenit, quàm ab impedimento, resistentia, & reluctantia majori progressum corporis percutientis impediente; igitur ipsamet major consistentia plumbi reddit ictum validiorem & majoris roboris, at validior percussio eam, & scissuram efficit, quæ à majori pondere, non verò à minori produci potest, hinc patet mirum non esse, quòd majus pondus adhiberi debeat ad scindendum plumbum quàm ad scindendam lanam, vel ceram ad eam profunditatem, quam effecerat ictus ejusdem pusilli percutientis corporis, quapropter energia illius percussionis haud quaquam æqualis erit ponderibus inæqualibus comprimentibus, cùm prædictæ operationes diversæ ab alia causa pendeant ut dictum est.

Non possunt corpora mollia comprimi ac scindi ab incumbentibus ponderibus absque motu locali & absque impetu aliquo.

Præterea animadvertendum est, quòd quotiescumque applicantur corpora ponderosa imponunturque corporibus mollibus, atque cedentibus, esse omninò impossibile, ut hæc ab illis comprimantur absque motu locali dùm corpora mollia cedunt, ac stringuntur eo tempore quô urgentur ab incumbentibus ponderibus, comprimuntur ergò corpora mollia, & cedentia non à ponderibus quiescentibus, sed motu localî agitatis: verùm concipi non potest motus localis absque velocitate seu impetu, nec corpus grave impetu affectum subjectum corpus comprimere potest absque percussione, igitur reverà corpora mollia quodammodò percutiuntur ab incumbentibus ponderibus, non autem solummodò stringuntur comprimunturque à vi gravitatis quiescentis, hoc positô.

PROPO-

PROPOSITIO CXXXVI.

Eadem securicula eâdem velocitate efficiet altiorem scissuram in ceræ quàm in plumbo, at adhibitis ponderibus supra securim, ut efficiant scissuras prioribus æquales in iisdem laminis, necesse est, ut minor scissura plumbi efficiatur à majori pondere incumbente, & major scissura ceræ efficiatur à minori pondere.

Sint duæ laminæ cedentes altera plumbea C reliqua verò cerea mollior B, efficiet proculdubiò percussio ejusdem securiculæ 3. unciarum A eadem velocitate D altiorem scissuram E B in cera, & minorem scissuram F C in plumbo, eædemque scissuræ fient ab inæqualibus ponderibus incumbentibus, à minori quidem pondere G in ceram & à majori pondere H in plumbo, impetus verò ponderis ceram scindentis quæ sit K mensuratur à profunditate scissuræ in eam factæ, pariterque impetus I ponderis plumbum comprimentis mensuratur à minori scissura in ipsum facta eodem tempore à pondere incumbente H, quapropter percussio quæ efficitur à pondere G in ceram majorî impetu K efficitur & minorî impetu I in plumbum à reliquo pondere H. Tab. V. Fig. 103.

Et quia duo inæqualia corpora A, & G efficiunt eandem scissuram in ceram, erunt eorum vires percussivæ inter se æquales, proindèque ut moles corporea A ad molem G, ita reciprocè erit impetus K ad impetum D pari ratione corpora A & H eandem scissuram F C in plumbum efficientia æquales vires percussivas habebunt, ideoque ut corpus H ad A ita reciprocè erit impetus D ad I; quare ut ex æqualitate perturbata ut impetus K ad I; ita erit moles corporea, seu pondus H ad G, est verò impetus K major quàm I, igitur necessariò pondus H plumbo incumbens majus erit pondere G: quapropter necesse est ut minor scissura plumbi F C efficiatur à majori pondere H, & major scissura E B ceræ efficiatur à minori pondere incumbente G, & eædem scissuræ fient à percussione ponderis A velocitate D.

Hinc constat, quod impetus D æqualis non est ponderi H nec ponderi G, sed tantummodò vis percussiva ipsius A composita nimirum ex pondere ejus, & ex impetu D æqualis sit tùm vi percussivæ Deducitur quod simplex pondus non est æquale impetui.

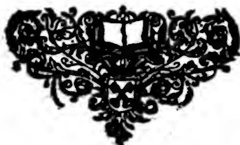
ſivæ ipſius H compoſitæ ex pondere & impetu ejus cum vi percuſſivæ alterius G, undè patet ex hoc experimento haud quaquam deduci poſſe quod vis motiva ipſius A ejuſque impetus D non eſt æqualis, neque ſuperat quodlibet pondus, neque evincitur energiam percuſſionis ipſius A infinitæ facultatis eſſe quod repugnet veritati ſuperius demonſtratæ; ergò fatendum eſt hujuſmodi experimentum fallax omninò eſſe nec ex eo aliquid certi deduci poſſe.

Prop. 119.

Conclu-ſio totius libri.

Poſſet hic primus liber augeri, & propagari differendo de quamplurimis aliis rebus à me data opera omiſſis, nempe de centro percuſſionis, & de velocitatibus ab ictu productis, alia verò reſervantur propriis locis, & de percuſſionibus corporum fluidorum, præcipuè ignis & ſpirituum, ſcilicet de energia, & modo quô percutere poſſunt corpora dura, & conſiſtentia, & quibus inſtrumentis mechanicis eorum percuſſiones perficiantur, nec non de tremore animalium, de his enim inferius ſuo loco agemus; cum de vi motiva animalium, ejuſque operatione differemus, cujus gratiâ priores hoſce libros concinnavi, viſum eſt ergò non longius evagari: ſed conſiſtere in hac generalì ſpeculatione quæ ab aliis ampliari ad libitum poterit, & ſufficiens eſt pro meo inſtituto.

FINIS.



JOHANNIS ALPHONSI BORELLI

Matheſeos in Piſana Cathedra Profeſſoris

RESPONSIO

AD

CONSIDERATIONES QUASDAM ET ANIMADVERSIONES R. P. F.

STEPHANI DE ANGELIS,

Matheſ. in Patavino Lycæo Profeſſ. in loca quædam libri illius

DE

VI PERCUSSIONIS.

Ad Illuſtriſsimum Doctiſsimumque Dominum

MICHAELEM ANGELUM RICCIUM.

Illuſtriſſime Domine.

Nullus dubito, quin Tibi multò, quam Mihi, prius, inciderint in manus certi quidam Dialogi, à Doctiſſimo Patre Stephano de Angelis conſcripti occaſione certæ cujuſdam demonſtrationis contra Syſtema Copernicanum; In illis dialogis placuit etiam ei digreſſiunculam illam annotare quam Ego feci in libro meo de vi percuſſionis pag. 83. ubi conſidero motum mixtum ex tranſverſali circulari æquabili & perpendiculari versùs centrum

circuli uniformitèr accelerato; de quo etiam motu mixto, me Tibi, Domine illustrissime, PISIS adscripsisse, simulac Liber ille meus Typis committebatur, recordor: itaque quoniam Supranominato Patri placuerit, iis quæ à me in digressione illa sunt allegata, contradicere, id mei esse officii ex adverso putavi, ut nonnulla hìc subjungerem, quæ instantiis ipsius in totum possent satisfacere; interim nè latum quidem unguem ab ipsa quæstionis essentia divagabor ad aliquas rixas, nam inconvenientissimum Scientiarum Professoribus esse existimo, modestiæ leges ullô modo violare.

Adoritur ille primò, dialogorum suorum pag. 29. mirari, quod ego negaverim, supradictum motum mixtum fieri potuisse per lineam spiralem particularem, de qua tractant nonnulli novitii, quorum unum scis, Illustrissime Domine, quòd scripserim esse Dominum Fermatium velut hoc refert Pater Mersennus Phænomenorum suorum Balisticorum p. 6. ubi simùl subjungit, propositionis illius demonstrationem transmissam fuisse ad Galilæum, qui forsan (more ipsi consuetô) exemplaria ejus, nondùm tunc Amicis suis distribuerat: dicit insuper, quod spatium dictæ lineæ spiralis ad Sectorem circuli, illud comprehendentis, proportionem habeat numeri 8. vel 15, eôdem præcisè modô ac refert ipse Pater de Angelis. Et ad demonstrandum porrò lineam talem reverà esse spiralem, supponit idem ille Pater, quòd mobile productum sit ex motu ipsius semidiametri, quem in mobili dicit esse per participationem, sicque reverà inciperet moveri transversalitèr, non motu æquabili, sed successivè retardato; idque dicit demostrari in gravibus cadentibus; verùm propositionem illam assumit ipse tanquàm veram, licet ad illam confirmandam nullas habeat rationes alias, quàm propriam Auctoritatem solam.

Ego ex adverso impossibile esse judico, motum illum transversalem, qui lapidi à præsupposita vertigine communicatur ex summitate v. g. turris vel mali navis versùs centrum terræ, progredi posse retardando, prout magis ac magis appropinquat centro terrestri, ubi tandem extinguitur; sed existimo lapidem, in quocùnque demùm descensus loco extiterit, retinere debere eundem gradum velocitatis transversalis, & per consequens eum spatia æqualia trangredi temporibus æqualibus, in omnibus, quos transgreditur, circulis, hócque tantò securius assero, quantò id evidentius per multa experimenta, pérque rectæ rationis trutinam comprobatur; etenim video equidem impetum illum, gradùmque velocitatis, qui mobili cuidam corpori communicatus est, debilitari posse &

extin-

extingui, per impetum v. g. contrarium, sive resistentiam aliquam aliam, sed idcircò tamen non animadverto mutari illius directionem; ita ut mobile illud, quod gradu suô velocitatis acquisitô movetur siveper lineam rectam, sive per circumferentiam circuli, quandò cadit, simplicitèr mutet viam vel per reflexionem, vel quòd tunc iter suum plus incurvet quàm initio, & deducatur ad circulos minores, sicque videmus quòd eandem velocitatem retineat quam ipso initio habebat: ita navis v.g. quæ à vento vel remis determinatum aliquem nacta est velocitatis gradum, quando revolvitur, & itinera describit magis curva, eodem cum impetu decurrit, quem primò acquisivit: illudque ipsum observatur in avibus volantibus, omnibusque projectis; Et quicunque adhuc experientiam desiderat, huic, de qua controvertimur, similem, sumere poterit pendulum aliquod, quale est A B C, & trajiciat filum suum per annulum B parieti domus alicujus affixum; posteà dictum pendulum ità revolvatur, ut globulus plumbeus A describat circulum A D E, imprimatque ei determinatum quendam gradum velocitatis: si jam terminum fili C manu attraxerit ad H, ita ut longitudo penduli B F sit quarta pars ipsius A B, illicò videbimus à globo F describi circulum F G minore temporis spatiô, hoc est, medio illius, quod illic volui ad efficiendum circulum A D E, & idcircò erit velocitas in F G eadem, quam habebat globus in situ A, & exadverso, elongatô pendulo à G versùs A, videbimus subitò eum progredi ampliando revolutiones globi, sed hac tamen cum lege, ut velocitas in quocùnque loco erit eadem, ablatâ tamen variatione, quæ dependet ex inclinatione, quam facit globus A versùs centrum circuli A D, id quod in nostro casu nullum facit præjudicium. Non minus clara & evidens erit sequens experientia; sumatur vas aliquod conicum, figura poculi cujusdam A B C, quod injunctum existat axi C D, immittatur foramini transversali E firmi alicujus corporis F G, & cum vertice inferiore D in foramine aliquo pavimenti, ita stabiliatur, ut totum vas sit volubile circà suum axem perpendicularitèr ad horizontem; contineat porrò dictum illud vas in interna sui parte zonam quandam H, in qua sustineri potest & gyrare ligneus vel alterius cujusdam materiæ globulus, ponatur deindè dictus globulus A in margine suprema vasis A, & incipiat revolvi simùl cum vase usquedùm pervenerit ad determinatum gradum velocitatis, nullum erit dubium, quin Globus A eandem acquiret velocitatem, quam habet extremitas suprema vasis A B, hoc est, conservatur in eodem signo vel

termino latitudinis coni A H C, porròque si in statu illo permiseris præcipitari globulum A usque ad H, sique conservetur velocitas vasis in eodem gradu; quôd erat in prima instantia, animadvertetur, quòd globulus, ubi pervenerit in H, non sistetur in eodem latere coni A C, sed excurret usque in O, ita ut integer circulus H I simùl cum arcu H I O existat æqualis toti circumferentiæ A B; certô indiciô gradum illum velocitatis, quem habebat globulus in A, conservatum adhùc in H, necessariò transcurrere spatium æquale primo illi, in eodem tempore integræ revolutionis vasis, ita ut, licet globus ille inferius magis conducatur ad circumferentiam circuli minoris, attamen nè vel hilùm quidem de illa velocitate quam primò habebat, deperdat: Quicunque porro securus esse velit, quòd dicti vasis vertigo æqualitèr sit velox, non solum quando globus est in extremitate A, sed etiam postquàm deciderit in B, ille ponere poterit globulum alterum in B, qui, si postquam ceciderit alter globus A in H, perseveret in termino B in lato C B sine progressu ulteriori, signum erit indubitatum, vertiginem vasis esse uniformitèr velocem, sibique ipsi similem.

Ex hisce & similibus aliis, quæ adduci poterunt, experimentis, videmus evidentissimé, quòd quando mobili alicui corpori, impressus est determinatus aliquis velocitatis gradus per circumferentiam circuli cujusdam majoris, circuitus ille nè hilùm quidem in suo motu retardetur, quia coactus est excurrere per circumferentiam circuli minoris, & idcircò est vis percurrens spatia æqualia in temporibus æqualibus; impossibileque erit, quòd dictum grave temporibus æqualibus transcurrat arcus similes in dictis circulis inæqualibus.

Ratio deindè talis operationis, satis, nî fallor, est manifesta, quia virtus eadem motiva, & per consequens impetus & velocitas quam liberè sine ullo impedimento possidet idem mobile, eosdem necessario producit effectus, qui sunt transitus per spatia æqualia temporibus æqualibus, quacùnque demùm in directione illi fuerint constituti, sive scilicet curvi, sive recti, sive reflexi sive plus minusve curvi extiterint: notum insuper est nullius esse momenti, quod virtus talis sit impressa à principio quodam externo, qualis est virtus ipsa projectorum; simulàc enim mobile separatum fuerit à projiciente impetus vel virtus ipsius non amplius est externa, sed intrinsecùs manet impressa non minus acsi dependeret à principio quodam interno; adeòque una æquè ac altera virtus naturâ suâ perseverans est, dummodò non adsint impedimenta aliqua externa vel causæ illam retardantia.

Jam

Jam ad casum nostrum propius accedo; sit centrum terræ C, circumferentia æquinoctialis ejus E H, & altitudo turris vel mali cujusdam navis A E, suppositóque quòd A E simùl cum diametro E C motum retineat circularem per circumferentiam E H, decidat saxum aliquod ex summitate A, convenimus jam Ego & Pater de Angelis, quòd tale saxum ex altitudine turris A descendat cum impetibus duobus, unô ipsi communicatô ex vertigine præcedentis semidiametri C E A, qui impetus est uniformis, hoc est, aptus ad percurrendum spatia æqualia temporibus æqualibus; alterô quem habet in quantum grave aptum est ad se conducendum versùs centrum terræ C cum motu uniformitèr accelerato, déque his ambobus impetibus sumus nos concordes, sed de hoc solo controvertimur, scilicet an motus transversalis in appropinquatione saxi versùs centrum terræ, successivè procedat, retardando secundùm proportionem distantiarum à centro, hoc est, suppositô quòd impetus transversalis aptus esset ad excurrendum arcum A F minuto horæ secundo in summitate turris, inclinante dictô gravî plus versùs inferiora v. g. in G, an hoc ibidem excurret arcum minorem F A & æqualem C D in tempore correlativo, conductumque in H an transgreditur in eodem tempore arcum æqualem E I & ita porrò, usque dum conductum ad centrum C, dictum impetum transversalem, dùm ad quietem reducitur, in totum amittat; & reverà, si linea A E canna quædam esset capax globi cadentis plumbei, optimè ego capio, quòd illa, in gyratione, quam efficeret unà cum semidiametro C E, eò transportare deberet globum plumbeum A, ubi ipsa canna A E se conduceret, & idcircò perventa A E in F I, declinaret globus A, centrum versùs, totum spatium F G & virtute motus transversalis excurreret arcum D G minorem arcu A F, & in secundo tempore, conductô semidiametro cum sua canna in situ M H, perventôque globô in H, virtute motus transversalis excurret arcum I H æqualem I E & minorem quàm D G, & sic successivè: hócque omne per necessariam fieri deberet consequentiam, quia globus, velit nolit coactus est excurrere perlongitudinem canalis A E, in quo captivus retinetur; verum itaque erit, quòd motus globi transversalis realitèr idem existat semidiametri C A, hocque solummodò per participationem in ipso globo, ita ut dictus globus, quantum in se, nullô modô possideret determinatum velocitatis gradum, sed participare posset tot continuò deficientes, quot ipsi fuerunt communicati ex semidiametro C A, cujus motui globus coactus est obsequi, & in hoc casu, nullum est dubium, quin motus mixtus globi

A G H describeret lineam spiralem, quam sic vocant Dominus Fermatius & Pater de Angelis; ita etiam si ad usum geometricum institueretur talis suppositio, sequeretur paritèr quòd punctum A simplicitèr excurreret in semidiamerto A C cum motu uniformitèr accelerato, dùm semidiameter A C excurrit per circumferentiam circuli cum motu æquabili.

Nos verò circa hunc casum non versamur, non enim agitur de hypothesi illa abstracta de motu scilicet puncti A per semidiametrum A C &c. sed agitur de corpore gravi, quale est globus ille supradictus, qui non inclusus est nec coactus ad excurrendum per canalem A E, sed discedens à supremo termino A evadit sui juris & in medio fluido liber, ita ut linea A E simpliciter sit imaginaria, quæ nec habet existentiam, nec vincula, nec virtutem ullam globum retinendi, globusque nullatenùs aberrat ex directione A E, tota igitur vis motiva collocata esse debet in eodem globo gravi A, qui nequit obsequi alicui alteri virtuti vèl necessitati, quàm illi qua gaudet ex impetu & velocitate; iam si talis impetus in dicto globo, postquàm delapsus est ex summitate turris A, conservatur idem, non occurrente obstaculo aut impedimento ullô externô, quia medium fluidum aëreum supponitur gyrare cum eadem velocitate turris A E, impossibile certè est, quòd dictus globi impetus ullo modo debilitetur; sique ergò nullatenùs diminuitur, quis intelligere potis est, quod in temporibus æqualibus adhuc ille non transcurrere debeat spatia æqualia? per consequens arcus I H æqualis esse debebit D G; angulusque H C I necessariò major erit angulo G C A.

Ad discursum hunc meum, supradictis experientiis stabilitum desiderassem Ego quod Pater de Angelis dignatus fuisset attendere, id quod etiam facile potuisset ex lectione libri mei collegisse, vidissetque simùl quòd rationes hæ meæ, qualemcunque demùm habeant probabilitatem, nullô tamen modô opus habeant cedere simplicibus illis dictis, *ego judico*, *ego credo*, *ego existimo*, quæ Reverendus ille Pater profert sine ulteriore rationum aliarum adductione.

Jamque, ut ipsi videre licet, ridiculum non adeò est, id quod suprà dixi, hoc est, quod linea curva A G H non sit spiralis illius generis, de quo ex Gallia scriptum fuit ad Galilæum: non jam ago de propositione illorum in abstracto, quam ego esse ingeniosissimam & elegantem existimo, sed de casu nostro, videlicet, de lapsu saxi ex altitudine turris in medio aliquo fluido, itaque quando isti Domini globulo assignabant determinatum impetum acquisitum, naturâ suâ uniformem & indelebilem, non

non majorem auctoritatem habebant assumendi quod motus transversalis ejusdem corporis gravis excurreret retardando, quia hoc non est persistere firmusque manere in facta suppositione, hoc est, quod globus deberet in toto suo progressu eundem gradum velocitatis æquabilis retinere, quia alitèr non efficeretur compositio gradus velocitatis transversalis cum gradibus ipsis crescentibus ex gravitate pendentibus, sed efficeretur compositio innumerorum graduum velocitatum transversarum successivè retardatarum cum totidem adhuc ex gravitate crescentibus.

Et hoc mihi sufficere posse videtur ad satisfaciendum objectionibus Patris de Angelis, quia minutis aliis, quas attingit, rebus, brevitèr potest responderi, innuendo quod ex eodem meo libro Responsiones ad varias suas oppostitones queat extrahere, nec non, quod magna sit differentia scientiarum purè Geometricarum à Mixtis iis quæ Geometriam applicant ad res naturales, qualis est Astronomia, Perspectiva, Musica, Mechanica &c. in quibus non est licitum vel unam immutare syllabam, vel ullô modô verborum semèl prolatorum sensum variare, & quando v. g. dicitur talem quantitatem esse æqualem uni alteri, intelligi id debet omni cum rigore dùm in illis alteris nulla tanta sit obligatio, nominando demonstrationes illas quæ vulgo fiunt per viam sinuum, tangentium, secantium, logarythmorum &c. quæ sæpè posteà strictè loquendo nihil sunt, & quod porro facere solent, est admonere, quod proximè per hoc quod sensus exquisitus potest discernere, tales mensuræ sint veræ, quia si cum rigore illo volumus procedere, deberemus etiam erroris insimulare Archimedem tantum abest Ptolomæum, quod supposuerit in libra directiones gravium inter se esse parallelas, sic similiter dico lineam, quam describit projectum, transversalem, esse unam Parabolam, licet in rigore Geometrico nec sit nec talis esse possit; idcirco tales phrases modosque loquendi necessum est ut mihi concedat Pater de Angelis in Scientia hac Physico-Mathematica nam alioquin Summum ejus jus summa foret injuria; hocque jam sufficit ita ut opus non habeam loca illa omnia libri mei minutim examinare quæ Reverendo Patri reprehendere placuit.

Non possum deindè admirationem illam dissimulare, quam mihi suppeditavit opinio, quod medicina contra angulos illos inæquales sustenti ex motu transversali cadentis globuli ex summitate turris à me annotati pag. 84. sit varia illa inclinatio cum qua globus percutit pavimentum, non enim capere possum, quid rei unus habeat cum altero, & ibi video

in

in quam infelici conceptu me detineat dictus ille Pater, qui contendit quod discam rem aliquam quæ millenis quidem in libris est annotata, tàmque est trita ut eam etiam sciat hominum fex & sentina. Quærat vir Reverendus quemcumque voluerit Tormentarium, quando explosiones perpendiculares tormentorum maximam efficient vim in murum quendam? Respondebit illico quod explosiones perpendiculares summam efficient percussionem, quod explosiones parallelæ ad murum nullius erint vigoris, sed quod illæ aliæ quo magis appropinquaverint incidentiæ perpendiculari supra murum, percussionem efficient magis vehementem & validam, quàm magis remotæ à perpendiculari magisque inclinatæ ad murum; sperarem quidem ego ex benignitate viri illius Reverendi, quòd placuisset ipsi hoc perlegere quod adjunxi huic valdè vulgari cognitioni, quodque, in quantum id mihi notum est, scriptum non est ab aliquo alio; estque hoc mensura præcisa momenti percussionum factarum in diversas inclinationes, quæ mensuratæ non sunt ab angulis incidentiæ, velut talis quidam credendum monstrat, sed ab ipsorum sinubus rectis, præter hoc quia videbam quod hoc solum non sufficeret ad satisfaciendum demonstrationi Physico-Mathematicæ, (cujus Auctorem nescio cur vir Reverendus tantam sibi sumpsit auctoritatem conjecturandi, quando ego dignos propter respectus illum volui silere) propthereàquod posset responderi, quod si pedi turris accommodatus esset lapis planus & politus, ita elevatus supra planum horizontis, ut superficies ejus reciperet perpendiculariter percussionem factam per viam obliquam globi venientis ex summitate turris tunc vis percussionis mensurata esset ex dicti globi impetu reali & physico per viam curvam in tali motu mixto factam essetque illa quantum scilicet ad sensum, æqualitèr valida in pede turris nec non versùs ejus summitatem, sicque responsio mea nullius esset utilitatis imo ridicula foret, quia necessarium fuisset probandi quod ultra inclinationem sinùmque ejus, deberet insuper in considerationem venire motus non realis, sed respectivus: & quia pavimentum cum tanta celeritate fugit percussionem transversalem saxi cadentis, cum quantâ sequitur ipsum saxum, hinc est quod impetus transversalis nullius evadat valoris saltemque remaneat percussio quæ efficitur ex motu perpendiculari, hicque denuò admirari recordor Viri Reverendi summam imo rigidissimam subtilitatem, quando mihi objicit, excessum velocitatis transversalis saxi supra velocitatem pavimenti: Sed bone Deus! quantus quæso erit unquàm ille excessus ut ille existimet eundem aptum fore ad faciendam sensibilem aliquam percussionem? reverà quando in 4ll horæ pes turris progressus fuisset

fuisset 6795 pedes Geometricos & $\frac{1}{3}$, globus cum suo motu transversali excurreret digitum unum minus, inveniamus jam ex toto humano genere quendam qui poterit discernere mimimum illum & insensibilem percussionis excessum dependentem ex impetu aliquo majore primô excessus minoris $= \frac{1}{1784}$

Progredior jam ad partem illam, quæ similitudinem summæ absurditatis habet, ita ut æstimaretur potiùs opinio cœcorum quàm oculatorum; dico me pronunciâsse, quod suppositô saxum cadentem ex summitate turris vel mali alicujus navis, gyrare per circulum maximum versùs centrum terræ (loquor hic semper ex mera hypothesi) non debeat facere suum lapsum per lineam aliquam designatam in eadem turrî perpendicularem ad superficiem terrestrem, sed quòd ab hac debeat deviare, ita ut via apparens talis descensus non directè eat ad centrum, sed declinet à semidiametro terrestri, cui in initio erat unita; & reverà non nego quod hoc ita me inumbraverit, ut post impressionem libri mei adhuc in causa fuerit quod immutaverim & hypothesin & lineam quam supradictum grave cadens describit; sed non proptereà potest negari quod conceptus communis non dependeat ex simplici imaginatione & præjudiciô, neglectâ ulteriore attentâ consideratione, qualis & quanta deberet esse deviatio saxi cadentis à linea perpendiculari ad superficiem terrestrem, quod si hoc fecissent, clarissimum fuisset quod similes deviationes à perpendiculari, quando adhuc illa ibi esset, propter earum parvitatem absolutè essent inobservabiles, ad quod clarius percipiendum utemur eadem figurâ quam primo habuimus, in qua Turris A E alta sit 240 pedes, & hæc supponatur gyrare cum semidiametro terrestri C E per arcum E H minuti primi æquinoctialis, ita ut turris conducatur in situ H M & in hoc tempore, globus aliquis cretaceus decidens ex summitate A, perveniet ad terram cum duobus motibus, cum motu transversali, qui impetus æquabilis mensuratus est ab arcu A M & impetu descensivo per perpendicularem A E; dico jam quod globus non cadet præcisè in infimo situ H lineæ perpendicularis ad horizontem H M designatum in latere turris, sed quòd parumpèr anticipabit, currendo per lineam M O existente arcu E O æqualî A M & idcircò majore quàm E H; debet jam monstrari quòd deviatio H A propter suam parvitatem non possit esse observabilis, quia positô quòd semidiameter terrestris CE sit 23367468 pedum romanorum antiquorum & existente Turri E A altâ 240 eorundem pedum, qualem proportionem habet C E ad A C, talem habebit arcus terrestris E H minuti primi æquinoctialis ad arcum A M progressum ex summitate turris, qui

transitus efficitur in 4^{ll} horæ ; jam supponendo arcum H E esse 6797 pedes romanos longum cum ; videbitur arcus AM aut saltem EO pedes 6797 $\frac{41}{110}$, tunc excessus H erit $\frac{1}{110}$ unius pedis, hoc est $\frac{1}{10}$ unius unciæ pedis , & idcircò minor unciâ unâ pedis. Hoc suppositô , quicunque in genere experientiarum est versatus , ille probè novit , quòd in tanta altitudine non existant diligentiæ sufficientes ad fugiendas omnes illas difficultates quæ ibi existunt , inter quas ad exhibendum exemplum sufficiet hoc dicere , quod si permittatur globus aliquis plumbeus v. g. delabi ex eodem loco summitatis turris, hocque fiat cum quot placuerit regulis, foraminibus firmis , & quibuscunque libuerit aliis rebus quæ prohibent vacillare manus , non succedet unquàm quòd globus secunda vice cadat in eodem loco ac prima vice , sed jam antrorsùm, jam retrorsùm , jam dextrorsùm jam sinistrorsùm ; occasionem habui me ex hac difficultate explicandi , quando alterum in finem aliquandò efformavi pyramidem quandam stanneam benè tornatam & politam , quæ in centro suæ baseos perforata erat , & suspensa ex suo vertice cum subtilì filo ab altitudine trium pedum debebat cadere supra pavimentum , cui infixa erat acus perpendicularitèr erecta ad horizontem , dumque pendulum quietè pendebat , & acus correspondebat foramini inferiori coni stannei , accommodabatur intereà regula aliqua lignea, margini orbis cujusdam inclavata ad sciscitandum locum illum præcisum , ubi filum transibat , id quod posteà debebam indigitare , nec non situm illum designare , ubi adaptari debebat vertex dicti coni quia cadendo debebat immitti in acum infrà positam ; præparatis hisce omnibus , periculum feci ego & multi præsentes amici , in demittendo dicto cono versùs acum , sed non poterat per integrum manè ne semel quidem contingere quòd immitteretur in dictam acum , semper enim declinabat , jam versùs unam partem , jam versùs aliam , hocque eveniebat non solùm quando cum digitis tenebatur iste conus , sed adhuc quandò permittebamus ut ipse transiret foramen incisum in dicto orbe superiore ; idem quóque adhuc contingebat , quando ligato filo cum cono in supremo orbe ita ut ille appareret quietus nulloque modo vacillans mox accuratè forcipibus abscindebatur filum ; nec post tot diligentias , & tot patientias fuit unquàm possibile ut caderet conus in illum situm , ubi præcisè tensio & directio perpendicularis ipsum debebat conducere ; hinc conclusi quòd causa sit aut inobservabilis ille tremor & agitatio quam producunt in manuum digitis simplices arteriarum pulsus , aut quòd non possimus nobis asseverare , quod in eodem instanti , digiti stringentes tale aliquod corpus possint dilatari , quin

contactus

contactus posterior alicujus digiti non causetur aliquam impulsionem, similitèrque sectio forcipum potest ex una parte filum antè offendere & paulò concutere quàm opposita sectio ad abscindendum simùl concurrat; certum saltem est quòd per aliquam harum aut similium causarum, possit addi concussio aliqua dicto corpori cadenti, ita ut jam veniat impulsio versùs unam jam versùs aliam partem; certum insupèr est quòd minimæ hæ deviationes factæ sub initio devenirent multum & multum observabiles magnæque, quando lapsus foret ex loco altiori, ita ut labente ex summitate Turris, 240 pedes altæ, globô aliquô, cum minima aliqua & insensibilî agitatione laterali, quæ est inevitabilis saltemque virtus quod in tanto itinere accrescendo, deveniat tandem digressio notabilis valdè à signo undè directè debebat cadere; non loquor jam de aliis accidentalibus agitationibus, quas potest producere aër qui nunquam propriè loquendo est tranquillus; sique hoc verum existit, uti reverà est verissimum, videtur mihi concludi posse quod licet esset aliqua deviatio in delapsu corporis gravis in suppositione Turris vel navis motæ, illa nullo tamen modo foret observabilis, quia hæc quæ minor erat digito, secundùm computationem factam, esset occultata à majoribus deviationibus accidentalibus suprà dictis.

Jam licet hæc apta mihi viderentur ad excusandam dictam deviationem, attamen, velut indicavi, remanebat mihi scrupulus aliquis, & idcircò re illa attentius ruminatâ videbatur mihi, quòd jure meritô dubitari quidem posset de conclusione à me extractâ, sed non de supposito principio, hoc est, non videtur mihi dubitari posse impetum transversalem, cum quo descendit saxum ex summitate turris, servari semper ejusdem vigoris, in omni modo, quantò magis appropinquat centro, à nova aliqua causa in initio nec à me nec ab aliis animadversâ resultare potest diminutio aliqua impetus transversalis, quantus exactè requiritur ad efficiendum ut globus non derelinquat semidiametrum, in quo incipiebat moveri.

Sed necessarium primò est recordari naturalem ipsam proprietatem motus circularis, qui facultatem habet extrudendi & removendi mobilia à circumferentia, in qua primò movebantur per lineam rectam, tangentem circulum in puncto separationis, quotiescúnque accidit quòd mobile recedat à dicta circumferentia; sic videmus quòd, quotiescúnque saxum translatum à vertigine alicujus rotæ, ab illa separatur, impetus præcedens circularis degeneret in rectilineum, & idcirco nullo modô declinet, hoc est, nullum facit angulum cum circumferentia præcedente, in qua primò movebatur; itáque assumptô hoc tanquam re certâ & evidenti, quando considero

 sidero

ſidero ſummitatem turris vel mali navis A gyrare circa centrum terræ C cum ſemidiametro C A per circumferentiam circuli maximi D A, comprehendo, quod ſaxum, vel globus collocatus in ſummitate A, adhuc virtute vertiginis circularis D A poſſideat eundem impetum & velocitatem, quam habebat ſummitas Turris A, & contingendo, quod dictus globus recedat à digitis ejus qui eum ſuſtinebat in tali ſitu, hoc eſt, exiſtat relictus in medio fluido, neceſſarium videtur quòd talis globus continuare debeat impetum acquiſitum per vertiginem D C, non amplius per circumferentiam circuli A B, ſed per lineam rectam A H tangentem circulum in puncto A, hocque ſic erit manifeſtum. Fingamus quod globus A privatus ſit gravitate, hoc eſt, nullam habeat propenſionem appropinquandi centro terræ C, jam non poſſum intelligere, quod globus diſcedendo ab illo qui eum retinebat in circumferentia circuli in A non extrudatur ab impetu circulari D A per tangentem H A, & idcircò quando idem mobile impellitur à duabus virtutibus motivis, unaquæque earum facit officium ſuum ſine impedimento operationis alterius, & hoc ſuccedit, non ſolùm quandò ambæ impellunt idem mobile versùs eandem partem, ſed adhuc quando invicem moventur per directiones inclinatas, velut demonſtravi in libro meo de vi percuſſionis; ſic globus deſcendit ex ſummitate turris vel mali navis A cum duobus impetibus diverſis dependentibus ex duabus diverſis virtutibus motivis; una eſt tranſverſalis dependens ex vertigine præcedente D A, quæ ex ſua natura in puncto ſeparationis ſaxi à turre, debet motum ſuum continuare per rectam tangentem A H, altera virtus eſt impetus deſcenſivus versùs centrum terræ C dependens à naturali gravitate dicti globi, & neceſſarium eſt quòd unaquæque dictarum virtutum motivarum & impetuum producat naturalem ſuum effectum ſeſe invicem non impediendo; & idcircò concludo, quod non debeam ſupponere, quòd globus recedens à ſummitate turris A debeat continuare directionem ſui motus per circumferentiam circuli A B vel per alias ipſi concentricas, ſed ſolummodò per rectam tangentem A H & per alias lineas ei parallelas, & in his debet reverà moveri globus motu æquabili, hoc eſt, debet tranſgredi ſpatia æqualia in temporibus æqualibus & idcircò ſecando partes A E, E F, F G, G H; invicem æquales, ut unumquòdque dictorum ſpatiorum tranſcurſum exiſtat in 1'' horæ, & tractis ſecantibus à dictis punctis uſque ad centrum, quæ ſecabant circumferentiam circuli A B in punctis I, K, L, B, & poſteà ſectâ rectâ E M 15 pedum romanorum illorum, quorum ſemidiameter terreſtris

ftris simùl cum altitudine Turris vel mali navis sit pedum 23367708, & posteà F N sit pedum 60, & G O 135 & H P 240, quæ est altitudo totius Turris vel mali navis, dico quod verus motus globi compositus ex transversali & descensivo, fiet per lineam curvam tractam per puncta A, M, N, O, P, sicque in quocúnque loco, globus cadens progredietur radendo eundem semidiametrum transportatum & per consequens eandem lineam designatam in latere Turris; quia in eodem tempore 1ll quo impetus transversalis pellit globum per tangentem A E, impetus gravitatis ipsum transportat per secantem E C ab E ad M, constituitque talis secans E C, cum tangente E A, angulum quendam acutum ut angulus E A C rectus sit in eodem triangulo; Itaque si à puncto M traham duas perpendiculares lineas, hoc est, M R supra A E & M S supra A C, videbitur motus E M esse obliquus supra planum imaginarium M A, & idcirco E M compositus erit ex duobus motibus per E R & R M, quibus erit æqualis in potentia; itaque motus horizontalis per lineam A E videbitur imminutus per retractionem E R, & idcirco resultet motus transversalis A R vel saltem S M, & descensivus erit mensuratus ab R M. Eodem modô in fine sequentis 1ll horæ, retractio erit F T, & descensus T N, sed non præcise proportionalis ad præcedentes, quia angulus A T C magis est acutus quàm Angulus A E C, idemque debet dici in alteris locis & temporibus sequentibus, & quia in tempore 4ll horæ, vertigo, quæ supponitur in semidiametro A C, non transgreditur in circulo maximo plus quàm unum arcum unius minuti primi, & in quarta parte dictorum temporum excurrit saltem arcus 15ll & in hisce, propter illorum parvitatem ad existendum contactui A proximi, non differunt tangentes ab illorum arcubus quantum saltem ad sensum. Poterimus ergo dicere sine errore sensibili quòd in eadem secante E C sit collocatus globus & directio Turris vel mali navis, sicque in omnibus reliquis secantibus F C, G C, H C; itaque in toto transitu per curvam A P globus cadens semper reperietur collocatus radens eandem turrim vel malum navis per eandem lineam rectam perpendicularem horizonti; Porro quia secantes in arcu quodam, qui non excedit unum 1l, non superaret semidiametrum C A excessus notabilis, monstrabo ego posteà quod capere possimus lineam E M velut æqualem I M, & idcirco in primo tempore 1ll horæ transgressus erit globus spatium I M ex summitate Turris 15 pedum, & similiter ad finem subsequentis 1ll horæ transgressus erit globus descendendo ex summitate turris K spatium K N 60 pedum præcise

æquale F N, ſicque dicemus de aliis ſequentibus ſpatiis, & hoc modô verificatur, quòd ſuppoſitâ vertigine ſemidiametri A C globus cadens ex A nunquàm recedat ab eodem ſemidiametro, hócque deducitur à duabus ſuppoſitionibus non arbitrariis, quales conſueti ſunt ſumere Geometræ, ſed ſatis conformes legibus naturæ, quia eſt res naturalis, uti dictum eſt, quòd vertigo circularis conferat alicui mobili, poſtquàm ſeparatum eſt à circumſerentia, directionem quandam rectilineam per tangentem, uti dictum eſt, & quod plus eſt, conſuetudini naturæ ſatis eſt conforme, quòd gradus aliquis velocitatis acquiſitus per motum præcedentem, non poſſit continuari cum alio progreſſu uniformitèr velocî & æquabilî, hoc eſt, quòd in temporibus æqualibus excurrat ſpatia æqualia in quocunque loco reperiatur, non occurrente aliquâ causâ illum retardante aut impediente.

Non tamen nego quòd ſi lapſus talis globi continuaretur uſque ad centrum terræ C, globus cadens mox amoveretur per magnum intervallum à latere turris, vel à ſemidiametro, cum quò incipiebat moveri, nec quòd lapſus continuarent habere eandem proportionem duplicatam à temporibus ipſorum tranſituum, ſed in noſtro caſu tales inæqualitates, propter earum imperceptibilem diminutionem, evadunt ſenſui inobſervabiles, acſi ibi non fuiſſent, quia noſtræ turres & mali navis, quàm altæ exiſtant, non ſuperant longitudinem 240 pedum, qui deſcenſus tandem non requirit majus tempus quàm 4^{ll} horæ, & in hoc tempore non tranſcurritur à ſemidiametro A C per hypotheſin plus quam 1^{ll} in circulo maximo; cùmque hic ejuſque partes ſint contactui proximæ, non manifeſtantur illæ inæqualitates quæ in rigore Geometrico ibi ſunt nimis parvæ, quod ſic evadet manifeſtum: Conſidero triangulum H A X, quia arcus A B eſt unius minuti primi, erit angulus A H X graduum 89. 59^{l}, ſumo ex tabulis trigonometricis ſinum rectum talis anguli 99999996 harum partium, quarum ſinus totus eſt 10000000, & ſuppoſito quòd recta tangens A H ſit 6797 pedum romanorum & $\frac{1}{5}$, videbitur recta A X eſſe 6797 pedum $\frac{111}{1000}$, & qùia arcus A B major eſt ſinu ſuô recto A X idcircò exceſſus tangentis A H ſupra ejus arcum A B unius minuti primi minor erit $\frac{1}{1000}$ pedis, & idcircò minor $\frac{1}{510}$ unciæ pedis, hoc eſt, minor erit magnitudine plagulæ chartæ; differentia abſolutè imperceptibilis, & hoc erit diſceſſio lineæ deſcenſus globi à latere ipſius turris B P; eſt igitur manifeſtum quod in toto arcu A B 1^{l}, non poterit diſcerni diſceſſio aliqua globi cadentis ex latere turris, vel à linea perpendicularî ad horizontem in ipſa deſignatâ; eſt inſupèr manifeſtum,

festum, quòd arcus A I, I K, K L & L B, licet secundùm rigorem Geometricum eant decrescendo, attamen istæ minimæ & subtilissimæ diminutiones absolutè erunt inobservabiles.

Restat jam solummodò considerare veram quantitatem excessuum secantium supra diametrum, quales sunt E I, F K, G L & H B, sufficietque computare differentiam H B majorem omnibus, quia angulus A C B supponitur esse 1, minutum primúm erit quadratum sinus totius A C æqualis rectangulo sub sinu graduum 85, 59^{I}, qui est sinus secundus ab angulo A C B, & sub sua secante C H; estque talis sinus secundus 99999996 illarum partium, quarum sinus totus est 100000000, divisô itaque quadrato sinus totius per supradictum sinum videbitur 100000004 secans arcus minuti primi, & idcircò excessus H B erit quarta pars saltem illarum, quarum sinus totus est 100000000, quia linea A C composita ex semidametro terrestri & altitudine Turris est 23367708 pedum romanorum; itaque excessus H B erit $\frac{11}{12}$ unius pedis, alteri deindè excessus G L, K F & E I, nullum est dubium quin eant semper magis ac magis decrescendo ita ut E I totalitèr fiat inobservabilis, ita ut secundùm hanc computationem altitudo Turris P B videretur esse 239 pedum cum uncia, sed illa fuit diligentèr mensurata & inveniebatur 240 pedum; igitur alii possent suspicari quod dictus excessus H B 11 unciarum pedis non sit res quæ notabilem posset venire in considerationem utpote parva & inobservabilis: omne hoc liberè concedo, sed dico quòd ea causa quæ occultare debet supradictum discrimen dependeat non ex errore aliquo in mensuris altitudinis Turris, sed in mensuris temporum, in quibus globus cadens mensurabat dictas altitudines, id quod, nî fallor, evidenter sequentem in modum protest probari. Suppositô quod globus cadens ex summitate Turris faciat transitum B P 240 pedum in 4^{II} horæ, quæro quanto indigeat temporis spatiô ad currendum pedes 239 & unam unciam? Certum est, quòd non indigeat majori tempore quam 3^{II}, 59^{III}, & $32^{IIII}\frac{1}{2}$ horæ, quia spatia transcursa à gravibus cadentibus, habent invicem duplicatam proportionem temporum dictorum transituum; ita ut differentia 11 unciarum indigeat tempore omninò imperceptibilî ad transcurrendum, hoc est, $27^{IIII}\frac{1}{2}$ horæ; hocce supposito, quis homo poterit in pendulo aliquo tam parvo observare, sibique persuadere quod non erraverit in mensura unius temporis tàm imperceptibilis? probè norunt illi qui exercitati sunt in talitèr factis mensuris temporis, quàm facilis existat error minutorum aliquot tertiorum, non jam loquor de minutis quartis ad quos nè quidem imaginatio pertingit,

siqui-

siquidémque hæc difficultas in mensura temporis est inevitabilis, opus erit confiteri quòd in omnibus lapsibus I M, K N, L O, B P commissus sit aliquis error minimus in mensuris temporum, in quibus optimè poterant transcurri excessus dictarum secantium, quæ, uti dictum est in temporibus absolutè imperceptibilibus debent excurri. Itaque cum ad judicium nostrum sensuum debeamus attendere, necessum est fateri quòd in hac mea hypothesi, ubi motus transversalis æquabilis fit per tangentem circuli A H, & lapsus fiunt per secantes in arcu tàm parvo minuti scilicet primi, optimè possit salvari via obliqua globi cadentis A P cum omnibus illis circumstantiis, quas experientia demonstrat, hoc est; quod globus cadens semper excurret radendo latus turris, & in illa ipsa mensurabit lapsus in duplicata proportione ejus ipsorum temporum.

Hunc conceptum, velut magis rationalem fundatumque supra principia non arbitraria, sed vera & realia, volui ego Tibi, Domine Illustrissime, communicare ad expiscandum tuum de eo judicium, spe insupèr eâ fretus quòd Pater de Angelis (ingenium certé mirandum, velut id demostraverunt subtilissimæ ejus compositiones Geometricæ) ubi attente eum conceptum consideraverit non omnino eundem sit contempturús: itaque Domine Illustrissime, nè Tibi diutiùs molestus sim finem hic literis meis impono, Te interim, uti oportet, summè suspiciendo.

Messinæ 29 Nov: 1667.

ILLU-

ILLUSTRISSIMO DOCTISSIMOQUE DOMINO

MICHAELI ANGELO RICCIO

S. D.

JOHANNES ALPHONSUS BORELLUS

Messinensis, in Pisana Cathedra Mathematicus.

Responsionem tandem accepi, sub nomine Michaëlis Manfredi factam ad difficultates Patris Stephani de Angelis, Publicatam contra argumentum Patris Riccioli; in qua animadverto quod à Pag. 70. usque ad 79. conetur defendere Patrem Ricciolum, Magistrum suum, contra oppositiones ipsi à me factas Pag. 85. libri mei de Vi Percussionis; & licet artificium cum quo in illa sua responsione procedit Dominus Manfredus tale sit, ut quicúnque librum meum perlegere dignatur illud poterit cognoscere, attamen placet mihi illud nonnihil manifestare, quò Lectores indifferentes, liberum de eo possint ferre judicium.

Sumus in controversia quadam merè naturalî, an lapsus perpendicularis saxi cujusdam ad horizontem, transcurrendo spatia in duplicata proportione illius temporum, & per consequens producendo percussiones supra planum horizontale proportionales suis velocitatibus, an, inquam, hoc signum erit necessarium quòd Turris cum terra privata sit vertigine circularî; & quia Pater Ricciolus asserit ex tali experientia convinci cum demonstratione & evidentiâ Physico-Mathematica, non ibi esse talem motum circularem, dubitans ego non de conclusione, sed de vi & energia sui argumenti, occupatus sui Pag. 85. libri mei de Vi Percussionis, in manifestando, quod non solùm argumento Patris Riccioli non conveniret nomen demonstrationis & evidentiæ Physico-Mathematicæ, sed quod absolutè esset paralogismus, assumendo propositionem quandam pro vera, quam ego demonstravi esse falsam, & est, quod validitas sive energia percussionis corporis alicujus gravis semper debeat mensurari à gradu impetus realis & Physici, cum quo dictum grave occurrit corpori quod recepit percussionem, hócque affirmat dictus Pater universalitèr sine ulla ex-

ceptione, velut videri poteſt in ejus Almageſto novo, in Aſtronomia ejus reformata & in hac reſponſione Manfredi.

Ego ex adverſo demonſtravi in libro meo de Vi Percuſſionis quòd idem corpus, motum cum eodem gradu velocitatis, poſſet producere percusſiones maximè invicem inæquales, ſæpè nullius vigoris, hocque duas propter rationes; prima ſcilicet eſt propter ſitum directum vel obliquum cum quo recipitur percuſſio; deindè propter motum ejuſdem corporis, quod eſſe debet impulſum; & demonſtravi quòd Vis Percuſſionis perpendicularitèr facta ſupra planum ſubjectum ſtabile & firmum, menſurata eſſe debeat à ſimplici gradu velocitatis, cum quo percutiens movetur, & quando directio motus eſt parallela plano ſubjecto, tunc nulla fiet percusſio; ſed in incidentia obliqua validitas percuſſionis videbitur menſurata non ab impetu abſoluto & reali mobilis (quod ſupponimus clarum eſſe ex linea ipſa ejus motus) ſed ab impetu multo minorî, menſurato à ſublimitate lapſus, aut ſaltem à ſinu anguli incidentiæ.

Circa aliud caput demonſtravi, quod menſurari non debeat vis percusſionis ab impetu reali & Phyſico percutientis, ſed à velocitate relativâ, hoc eſt, cum exceſſu velocitatis ſuæ, ſupra illum, cum qua corpus, quod percuſſionem patitur, movetur versùs eaſdem partes, hócque poſteà ſubjectum eſt multis varietatibus, ſecundùm directiones motuum, amborum corporum, percutientis & percuſſi.

Horum omnium, velut dixi, Pater Ricciolus & deindè Manfredus, nullum fecerunt caſum, ſed ſemper firmi ſteterunt in hoc, quòd vis & validitas percuſsionis, etiam obliquæ, facta ſit ſupra pavimentum non ſtabile, ſed motum versùs eaſdem partes, Pag: 77, 78. quòd debeat menſurari ab impetu reali & Phyſico corporis percutientis; ſicque ſenſim & ſenſim Manfredus mentionem facit varietatis percuſsionum per incidentias obliquas; Pag: 74. & adhuc confitetur quod non à motu realî & Phyſicô percutientis, ſed motu reſpectivô, hoc eſt, ejus cum quo velocitas percutientis ſuperat alteram percuſſi, menſurari debeat validitas percuſſionis. Et hìc non video modum excuſandi Manfredum, quia ſi hæcce ſciviſſent, cur nullam unquàm eorum fecerunt mentionem? Sique ea addidicerunt à me, cur non indè ſibimet ipſis ſerviunt, ut ego coactus non eſſem reſpondere & demonſtrare, quod illa nondùm integrè intellexerint? Nec non ut liberarentur à neceſſitate illa recurrendi ad formalitates illas ſcholaſticas, deludendo ſic demonſtrationes meas mechanicas?

Ego itaque nè illa quæ in libro meo ſcripta ſunt repetam contentus ero

in

in hoc quòd me accommodem ingenio Manfredi, qui incipiat philosophari cum experientiis, & non cum opinionibus Mathematicorum; sit prout voluerit; & videamus in hac figura, ad majorem perspicuitatem, quando corpus A movetur cum determinato aliquo gradu velocitatis per directionem D E, mensuratòque ab eadem linea recta D E, deindè existat ibi corpus aliquod durum, quale est F G, quod recipiebat percussionem in E; non est dubium, quin possit supponi corpus F G stabile & firmum, quod recipiebat impulsionem corporis A in eodem situ spatii mundani quin etiam adhuc possit superficies F G multis modis mutari & situari, sive perpendicularitèr ad lineam D E, sive parallelè iidem ipsi, vel saltèm inclinatè. In primo casu incidentiæ perpendicularis, docet experientia, quòd percussio, sonus, ruptura vel alius effectus quem producit, corpus A est maximum, quod à gradu suo velocitatis potest oriri, contrà verò quando linea motus D E parallela est superficiei F G corporis subjecti, itaque apparet, quòd idem gradus velocitatis D E nullam producat percussionem, sed incidentia obliqua, quando linea motus D E angulum efficit cum superficie C E in eodem corpore subjecto, & tunc experimur percussionem maximâ minorem, evaditque linea D C perpendicularis plano C E mensura percussionis obliquæ, ita ut si linea D E esset duplex D C, idem corpus A cum eodem gradu velocitatis D E faceret percussionem obliquam in superficie F G; & hoc unum est inter ea, quæ Manfredus ignorabat, quia ille & Magister ejus firmi semper steterunt, dicendo, quod validitates percussionum debeant esse proportionales impetibus realibus physicisque percutientis; & denique affirmat quod percussiones factæ ab eodem gravi cum eadem velocitate, cum diversis inclinationibus, facturi sint percussiones proportionales angulis dictarum inclinationum; res falsissima sanè, velut hoc jam demonstravi, & velut id ipsi clarum poterit evenire cum experientia, utendo non angulis acutissimis sed multorum graduum.

Efficiamus jam ut corpus subjectum non existat firmum; nec adspiciat in eodem situ universi adventum corporis A; & hic paritèr idem impetus D E corporis A faciet percussiones quàm maximè inæquales, secundùm varias directiones motus corporis F G, & quod plus est prout percussiones recipiat perpendiculares, vel obliquas. Sicque si superficies F G esset perpendicularis ad directionem motus D E, & fugeret corpus, currendo per eandem directionem E versùs M, animadvertet cum experientia Dominus Manfredus, quòd validitas percussionis mensurata erit non ab impetu physico & reali D E, sed ab excessu impetus D E, supra velocitatem

fugæ per E M corporis F G; ficque fi velocitas D E corporis A effet æqualis velocitati E M corporis F G, tunc non inveniet Dominus ille nec percussionem, nec sonum, nec rupturam ullam, sed si velocitas D E percutientis erit duplex velocitatis E M corporis percussi, tunc validitas vel energia talis percussionis erit præcisè medietas ejus, quæ efficeretur in corpore F G; quando illud esset absolutè immobile.

Transeamus jam ad situationem obliquam superficiei F G, & faciamus eam mobilem versùs easdem partes cum corpore A ita ut discedentia ambo corpora A & F G à punctis D & C ambo perveniant in puncto E, & ibidem corpus A impellat alterum F G in puncto E, persuasus est tandem Manfredus, Pag. 74. quòd validitas percussionis per viam obliquam D E debet esse mensurata non ab impetu reali & physico D E, sed ab excessu velocitatis D E supra velocitatem C E, & hic ad demonstrandum quod Manfredus ea non benè intellexerit, permittam ipsi per viam experientiarum ipsa cum manu attingere, nisi fortè non curaret demonstrationes, in quo immensùm erraret: & primo supponamus, quod duæ velocitates D E & C E sint invicem æquales, hoc est, quòd dicta spatia sint æqualia, & adhuc transcursa in temporibus æqualibus; hic secundùm doctrinam Manfredi, corpus F G non reciperet ullam percussionem, nec rupturam, quia velocitas D E percutientis, præcisè est æqualis velocitati C E corporis F G, sed est hoc evidentèr falsum, & ipsemet ille cum magno suo damno animadvertet, si ejaculet sagittam per D E, vel saltem illam sinat cadere, impulsam à naturali sua gravitate, simùlque moveat palmam manus obliquè per lineam C E cum velocitate parî, vel majore eâ cum qua sagitta currit per lineam D E, ita ut sibi occurrant in puncto E, sique tunc videat produci sonum & pertundi manum, an negabit ille quòd ibi ulla sit percussio? persistetvè dicere, quòd validitas percussionis mensuretur ab excessu impetus D E supra impetum C E? hinc persuaderi deberet Manfredus, quòd non perfectè intellexerit hoc negocium, ad culpandam meam propositionem; hoc est, quod energia percussionis non debeat generalitèr mensurari ab impetu reali percutientis A, non minùs in omnibus casibus ab impetu relativo, hoc est, ab excessu unius supra alterum, sed à gradu resistentiæ, cum qua corpus F G impedit & refrænat impetum percutientis A, & quia in hoc casu corpus F G licet moveatur per lineam C E cum velocitate æqualî aut majore velocitatis D E, tamen impedit progressum & transitum corporis A per lineam D E, & impetus impeditus necessario operatur percutiendo

& sonum

& sonum producendo; igitur est necessarium quòd producat percussionem, cujus gradus præcisè erit mensuratus à sublimitate D H, hoc est, ab impetu ejusdem corporis A quod excurreret spatium D H, & percuteret in H perpendicularitèr in eodem tempore, quo illud excurrebat spatium D E in incidentia obliqua, licet corpus subjectum moveretur horizontalitèr cum quacunque velocitate, sicque Manfredo perspicuum evaderet, quantum hæc experientia conspiret cum meis demonstrationibus.

Præterea revolvatur superficies F G corporis illius quod recipere debet percussionem, ita ut perpendicularis sit ad planum subjectum C E, & posteà moveantur simùl corpus A à D & corpus G à termino C perpendicularis D C suprà C E, & in eodem tempore illud transcurrat basin C E & hoc hypothenusam D E trianguli rectanguli D C E, jam corpus A, occurrendo plano F G translato in E, secundùm Manfredum deberet ibi efficere percussionem mensuratam ab excessu velocitatis D E supra impetum C E, sicque si D E duplex esset C E percussio & sonus deveniret medietas ejus quem faciet idem A supra superficiem F G, quando reciperet ictum perpendicularitèr & immobilitèr in tali situ, sciàtque modò Dominus Manfredus quòd non ibi faciet percussionem ullam, sicque cum experientia convenire animadvertet. Si deindè planum quod recipere debet percussionem, translatum à C in E recipiet perpendicularitèr impulsionem per D E, tunc paritèr validitas percussionis non erit mensurata ab excessu impetus D E supra C E, sed à tertia proportionali duarum D E & D C, quæ semper erit major differentiâ supradictarum velocitatum; exempli gratiâ, si impetus D E esset duplex velocitatis D C, tunc percussio facta perpendicularitèr in F G, esset quarta pars ejus quam faceret idem corpus A cum velocitate D E supra corpus F G, quando id immobilitèr, reciperet percussionem perpendicularitèr.

Jam existentibus omnibus illis certis & per experientiam, & per demonstrationes evidentibus, pervenimus ad considerationem mendicatorum Manfredi refugiorum pro sustentanda sua demonstratione & evidentia Physico-Mathematica.

Suppositô quòd motus obliquus resultans ex vertigine æquabili turris & descensus saxi cum motu uniformitèr accelerato, sit, in quantum ad sensum, uniformitèr velox, dicit Manfredus Pag. 82, 83. cum suo Magistro quòd talis impetus obliquus saxi cadentis nullô modô posset producere percussiones supra plana horizontalia inæqualis virtutis & validitatis correspondentes illis quas faceret idem saxum quando descenderet per simpli-

cem lineam perpendicularem ad horizontem, existente turrî & terrâ stabili, sed necessarium esset quòd percusiones obliquæ in primis quatuor secundis horæ, non essent invicem differentes, sed uniformes & æqualis energiæ & subjungit Pag. 83, 84. illud habere evidentiam partìm Physicam, partìm Mathematicam. Evidentia Mathematica reducitur ad operationem triangulorum, quorum virtute monstratur quòd reverà iter obliquum sit proximè uniforme & æquabile, quod nunquàm ipsi fuit negatum.

Evidentiam Physicam dicit ille *fundatam esse in inductione aliqua universalî omnium motuum corporum, ex qua fit ut nunquam crescat actus secundus ipsius impetus in percussione alterius cujusdam corporis, quòd paritèr non crescat actualitèr velocitas motus cum quò venitur ad contactum*; hæcque est tota ejus evidentia, & vis ipsius demonstrationis.

Hisce replicavi Pag. 86. libri mei de Vi Percussionis quòd Pater Ricciolus assumat rem quandam falsam pro evidentî, hoc est, quòd validitates percussionum debeant mensurari ab impetibus Physicis & realibus obliquis supra plana horizontalia, & porrò declaravi quòd in illo casu energia percussionis debeat esse mensurata ab impetu Physico obliquo ad horizontem, ipsique demonstravi quòd hoc solummodò possit verificari, cùm planum quod recipiebat percussionem non eat in gyrum, sed sit stabile, hoc est, expectet obliquè adventum saxi in eodem situ spatii mundani, nec hoc sufficit sed præterea requiritur quòd dictum planum, quod impulsionem recipit, sit perpendiculare ad lineam motus obliqui dicti saxi, & tunc verum erit quòd mensuræ percussionum mensurabuntur ab impetibus Physicis & realibus dicti saxi, & idcircò percussiones invicem evadent uniformes; sed nos non versamur in hoc casu, siquidem planum subjectum horizontale recipit percussiones obliquas, & præterea non est stabile ut Pater ille supponit, sed currit transversìm versùs easdem partes, versùs quas currit saxum obliquè, & idcircò in tali casu demonstravi in propositionibus 44, 45, 55, & 57, quòd validitates percussionum debeant mensurari non ab impetu Physico & reali obliquo, sed ab altero satis minorî, qualis est ille qui fieret in simplici delapsu. Idem hoc ego deindè suprà indicavi, quod Manfredo clarum poterat evadere cum experientia, quæ sola sufficit ad convincendam assertionem Patris Riccioli falsitatis, nec quia Manfredus semetipsum efficiat umbram, nolueritque videre, vel ad minimum saltem nominare meas demonstrationes, poterit idcircò negare illud quod apertè videt & tangit cum sua manu, hoc est, quòd percussio per lineam D E facta à corporo A cum eadem velocitate D E in plano

FG

FG perpendiculari, efficiat maximam percussionem mensuratam à linea vel ab impetu D E, sed in incidentia obliquâ supra planum C E sive stabile sive translatum à C in E, eodem tempore quô recipiebat percussionem illâ satis minorem, & mensura ejus erit præcisè linea recta perpendicularis vel impetus D C.

Hic jam venit Manfredus & dicit, *vanam quandam esse imaginationem & figmentum, quòd concipiamus saxum per solam aliquam lineam curvam & inclinatam supra horizontem motum, idcircò habere vim percutiendi, quam haberet si realitèr moveretur per perpendicularem quandam ad horizontem*, & subjungit, Pag. 85. *licet quantúmvis consideretur illa suppositio in abstracto, non tamen satisfacit alicui mathematicè vel physicè; ipsi id impoßibile, idcircò & aliis exquisitissimi judicii, cum quibus dicit se colloquutum fuisse, videtur ad minimum imposibile physicè cum evidentia physica talis imposibilitatis.*

Ita ut ea omnis redargutio quam ille contra demonstrationes meas & experientias affert, reducatur tandem ad ipsius amicorùmque ejus exquisitissimi judicii opinionem.

Sed licet ego credam quòd ipsius opinio tantorúmque ejus amicorum exquisitissimi judicii exstat supremæ & venerandæ auctoritatis, attamen non credo quòd ille contendat anteponere suam opinionem & judicium ipsius naturæ veritati, sique sic se res habeat videamus id quod monstrat natura in experientiis quibus ille & nos debemus obsecundare, sique illæ reverà sunt contrariæ ipsius amicorùmque ejus exquisitissimi judicii opinioni, necessum saltem est ut confiteatur falsitatem suæ opinionis, quod non dubito quin facturus sit, utpote existimo eum personam esse sinceram veritatisque amatorem.

Quòd porrò experientia contraria sit ipsius opinioni, jam satis est probatum, nec jam otium est illa denuò repetere attamen ad magis convicendam falsitatem ipsius assertionis quam habet Pag. 84 scilicet, *quod evidentia physica fundata sit supra inductionem universalem per omnes motus corporum, sive ea sint naturalia animastica, artificialia, violentia aut præternaturalia (licet ipsi sufficerent sola naturalia gravium descendentium) ex qua habetur quod nunquàm crescat actus secundus impetus in percusione alterius cujusdam corporis: quod paritèr actualitèr non crescat velocitas motus, cum quo pervenitur ad contactum duorum corporum, hoc est, percutientis & percussi; sique aliquam ob causam impediatur actus secundus velocitatis majoris mobilis, impeditur adhuc actus secundus majoris percusionis*; hic ego præter jam dicta

cta adiungo; quòd illa ejus assertio tàm sit falsa, quod scilicet crescente velocitate percutientis non solùm non crescat semper actus secundus energiæ percussionis, ut ex adverso, illæ erint æqualitèr validæ ac alii circuitus, siquidem impetus percutientis progrediuntur crescendo, percussorum verò decrescendo & languendo, donec tandem annihilentur.

Et primò, idem mobile A percutiat obliquè, super planum C B, cum gradu impetus physici & realis A B, posteà augmentatâ velocitate ejusdem mobilis, quæ sit F B, inveniri debet inclinatio aliqua minor supra idem planum C B, cum qua efficiat percussionem æqualem ei quam producebat minor velocitas A B; Et velut impetus F B est ad impetum A B ita F G sinus anguli F B C est ad sinum alterius cujusdam anguli minoris, qui sit E D; jactus primus E B æqualis F B, & quia idem grave impulsum cum duobus inæqualibus impetibus F B & A B producit percussiones factas perpendicularitèr super idem planum B L immobile in puncto B proportionales velocitatibus F B & A B, súntque tales impetus æqualitèr inclinati ad planum subjectum, B C, igitur percussio obliqua facta cum impetu A B supra idem planum est velut perpendicularis F G ad perpendicularem A C, hoc est, velut impetus F B ad impetum A B (per similitudinem triangulorum F G B & A C B) deindè quia percussio obliqua, facta ab eodem gravi cum impetu F B, & cum directione F B, super planum C B, ad maximam percussionem, factam perpendicularitèr super planum stabile est velut G E ad F B, aut saltem ad E B, & percussio maxima facta ab eodem mobili cum impetu & directione E B perpendicularitèr super planum stabile, ad percussionem quam facit obliquè super planum C B est velut E B ad E D; ergò propter æqualitatem ordinatam percussio obliqua facta cum impetu & directione F B super planum C B ad percussionem obliquam, quam facit cum eodem impetu E B per directionem E B super planum C B est velut F G ad E D, hoc est, velut sinus anguli F B G ad sinum anguli E B D, hoc est, velut impetus E B ad impetum A B, vel saltem velut F G ad A C, propter quam rem E D & A C erunt æquales, & idcircò percussio obliqua ejusdem mobilis facta cum impetu A B super planum B C erit æqualis percussioni obliquæ factæ cum impetu majore E B super idem planum.

Ad efficiendum porrò quòd impetus minor A B producat majorem percussionem in plano subjecto B C eâ quam facit impetus major E B ejusdem mobilis supra idem planum, sufficiet parùm magis inclinare directionem E B versùs idem planum subjectum, in summa efficiendo ut impetus

E B

EB ad impetum AB habeat majorem proportionem quam non habet sinus anguli FBG ad sinum anguli EBD; id quod porrò deducitur facillimè ex demonstratione præcedente, & tandem adaptatâ directione EB supra planum subjectum DB manifestum est, quòd idem mobile impulsum cum impetu minore A B, percutiet planum BC cum energia quadam mensurata à perpendiculari AC sed deindè augmentatâ velocitate ejus quantum quisquam voluerit ut existat parallela plano subjecto, non ibi producet ullam percussionem.

Et hoc succedit virtute solius obliquitatis incidentiæ; misceamus jam motum plani, quod recipere debet percussionem, & eædem succedent res, sufficiet aliquod addere exemplum. Moveatur idem corpus cum duabus inæqualibus velocitatibus AB minore, & FB majore, perque eandem directionem FAB, & planum HB obliquum ad FAB recipiat utrámque percussionem in puncto B, sed hâc cum differentia, ut percussio facta cum impetu AB recepta sit à plano stabili HB, percussio verò facta cum impetu FB recepta sit à plano HB agitato transversalitèr cum motu æquidistante ab ea ipsa FO ad HB, cum impetu FH, in eodem tempore, quo corpus percutiens transfertur ab F in B, tunc tracta lineâ AI perpendiculari ad HB erit pro rebus demonstratis & experimentatis AI mensura percussionis obliquæ factæ cum impetu AB, sed idem mobile cum impetu majore FB non faciet ullam percussionem supra planum HB agitatum versùs easdem partes, velut suprà dictum est. Ita possunt adhuc mille effici extravagantiæ, cum quibus probatur esse falsissimum, quòd quacúnque vice velocitas percutientis accrescit, debeat adhuc crescere validitas & energia percussionis; undè apparet fundatam non esse evidentiam Physicam Patris Riccioli super inductionem quandam universalem pro omnibus motibus corporum, & idcircò ea est falsa, sumpta in illa sua universalitate; sic insupèr falsa evadit præcisè in illo casu ubi ipsâ indiget Pater Ricciolus in sua demonstratione, & quia hæc propositio minor est ejus demonstratione, necessum erit ut Dominus Manfredus confiteatur, quòd existat parallogismus & non demonstratio & evidentia Physico-Mathematica.

Multa alia essent adhuc consideranda in responsione illa Manfredi, sed quia omnia facillimè possunt refutari ab unoquóque qui meum librum de Vi Percussionis perlegerit, idcircò nulla plura hìc addam ne magnam

dicti mei libri partem sic transcriberem, qui cùm jam dudùm sit in lucem emissus contentus ero quòd Eruditi Lectores dijudicent id quod ipsis circa hanc controversiam videbitur; Hìc itaque finiendo Te, Domine Illustrissime, summo cum affectu veneror.

Messinæ 29 Februarii 1668.

F I N I S.



INDEX

INDEX CAPITUM
LIBRI DE VI PERCUSSIONIS.

CAPUT. PAGINA.

 XIX. *Quâ*

INDEX

INDEX PROPOSITIONUM
LIBRI DE VI PERCUSSIONIS.

LXXX. Et

INDEX NOTABILIUM.

LIBRI DE VI PERCUSSIONIS.

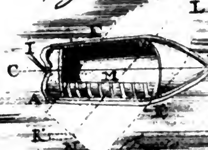
 esse

 Videtur

FINIS.

Tab: I





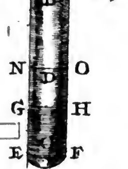








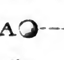




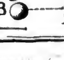
Fig: 24
D A
F
C
E
B

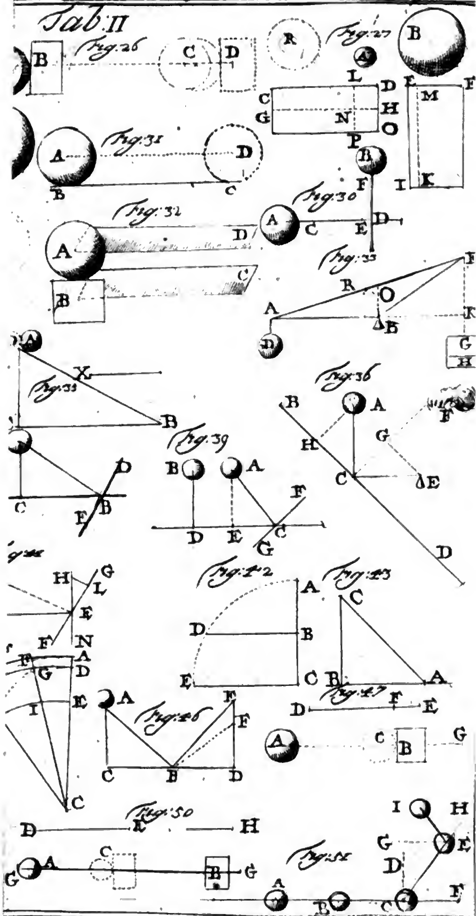
D E D F G E
D
C B G
V
Z X
I H F
Y

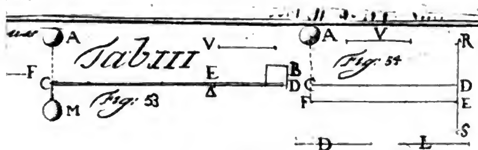


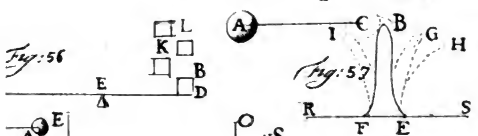


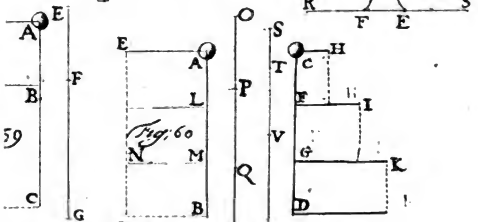
V V
A
Fig: 22
B
C

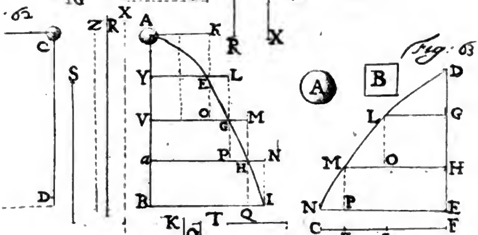


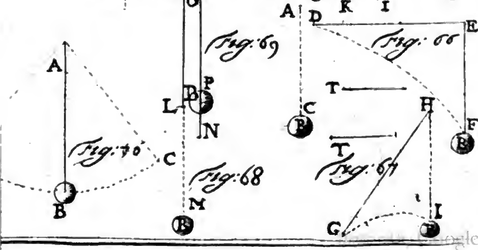

Tab. II
Fig. 26
Fig. 27
Fig. 31
Fig. 32
Fig. 30
Fig. 33
Fig. 35
Fig. 36
Fig. 39
Fig. 42
Fig. 43
Fig. 46
Fig. 47
Fig. 50
Fig. 51


Tab. III
A
V
E
B
C
D
F
M
Fig: 53
A
V
R
Fig: 54
C
D
F
E
S
D
L


Fig: 56
L
K
B
E
D
A
I
C
B
G
H
Fig: 57
R
F
E
S


A
E
F
B
59
C
G
E
A
L
Fig: 60
N
M
B
O
P
Q
S
T
V
H
C
F
I
G
K
D


62
C
S
D
Z
R
X
A
K
Y
L
E
V
o
M
G
a
P
N
H
B
I
R
X
Fig: 63
A
B
D
G
L
M
O
H
N
P
E
C
K
I
F


K
O
T
Q
A
D
E
Fig: 69
Fig: 66
A
B
P
L
N
C
B
T
H
F
B
Fig: 70
C
Fig: 68
T
Fig: 67
M
B
I
G

Borell de vi percuss

…b. IV

Fig. 73

Fig. 75

Fig. 76

Fig. 80

Fig. 79

Fig. 8…

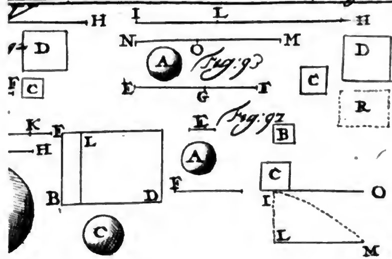
Fig. 82

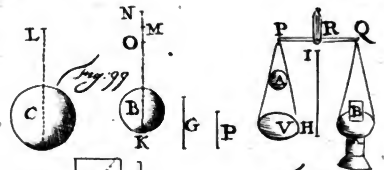
Fig. 87

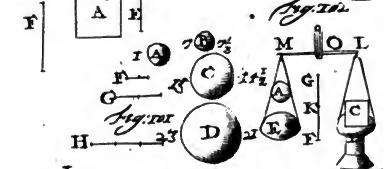
Fig. 88

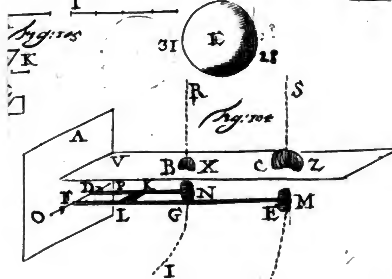
Fig. 86

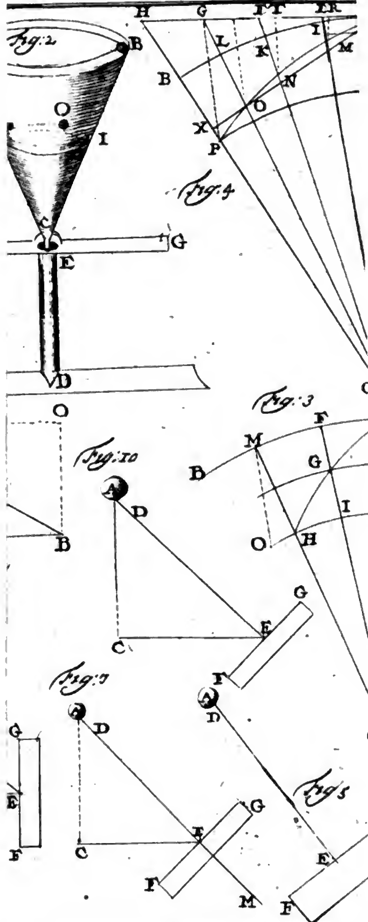
…: 90


H
I
L
H
D
N
M
O
A
Fig. 93
C
D
F
C
E
G
F
R
E
Fig. 97
B
K
E
H
L
A
F
C
O
B
D
I
L
M
C


N
M
O
L
P
R
Q
I
Fig. 99
A
C
B
G
P
V
H
B
K


F
A
E
Fig. 102
M
O
L
A
B
C
G
Fig. 101
D
H
E
K
C
F


I
Fig. 105
31
E
28
K
R
S
Fig. 104
A
V
B
X
C
Z
N
M
O
L
G
E
I
H


Boroll. de vi perc
Fig:2
Fig:4
Fig:3
Fig:10
Fig:7
Fig:5

JOH. ALPHONSUS BORELLUS
Neapolit. Mathes. Professor

DE MOTIONIBUS NATURALIBUS, A GRAVITATE PENDENTIBUS.



LUGDUNI BATAVORUM,
Apud PETRUM VANDER Aa;
M D C L X X X V I.

JOH. ALPH. BORELLI

PROOEMIUM.

AD LECTOREM.

abes jam, erudite Lector, in hoc Libro de Motionibus Naturalibus à gravitate pendentibus, unà cum præcedenti de Vi Percussionis ea omnia, quæ præmitti debuerant ad perfectam intelligentiam doctrinæ de animalium motibus; exceptis quamplurimis mechanicis lemmatibus, quæ suis locis deinceps juxta subjecti exigentiam exponentur. Debeo tamen nonnulla præfari de hoc, & præcedenti Opere, in quibus multoties afferuntur sententiæ diversæ ab Authorum magni nominis opinionibus. Hoc tamen summâ modestiâ, & moderatione exequutus sum (quandoquidem sententias insector, non autem Authorum nomina, aut famam attingo: quippe qui solummo-

dò veritatem quæro, servatâ interim dignitate, & famâ clarissimorum Virorum: quod constat ex eo, quod tunc solummodò viventium authorum nomina recenseo, cum laudandi eos occasio offertur; cùm verò controversiæ agitantur, nomina authorum omnino teguntur, ac silentur; quia vero hac tam religiosa moderatione, & modestia effugere non potui contradicentium mordacitates, ideò visum est denuò pollicere me ab instituto incepto non dimoveri, nec discedere velle, neque oppositoribus, si qui forsan extiterint, responsum ullum apologeticum, & contentiosum edere velle sed tantummodò si opus fuerit meam doctrinam melius, & apertius declarare, vel corrigere ubi forsan humanô more lapsus fuero. Vale.

DE

DE MOTIONIBUS NATURALIBUS A Gravitate pendentibus LIBER

JO: ALPHONSI BORELLI.

Motus Corporum sublunarium in medio fluido fieri, de quibus hactenus nemo tractavit.

CAPUT I.



Videntissimum est motus corporum sublunarium fieri debere in aliquo spatio, quod minimè impleri & occupari debet à corporibus duris, consistentibus, & omninò continuis, propterea quòd duo corpora se mutuò penetrare nequeunt, igitur necesse est ut spatium, in quo corpus aliquod moveri debet, aut sit omninò vacuum, vel saltem occupetur ab aliquo corpore distrahibili, & fluido, vel in particulas subdiviso, quod nimirum facilè expelli possit è suo loco, ut subintranti corpori, quod moveri debet, locum cedat; ab hisce fluidis corporibus regio ista terram ambiens occupatur, ut ab aqua, aëre, & igne, in quibus fiunt motiones corporum sublunarium.

De ipsis porrò naturalibus motionibus corporum, quæ in medio fluido fiunt, scilicèt qua ratione, & quare corpora varias magnitudines, pondera, & diversas figuras habentia, moveantur majori, aut minori velocitate, certa quadam proportione in medio fluido, nemo (quod sciam) disservit. Igitur hanc Physico-mechanices partem hactenùs desideratam exponere, ac supplere animus est; sed ne fastidiosa repetitione earum rerum,

CAP. I. Corporum motus in medio fluido fieri.

quæ ab aliis tradita sunt, Lectores detineam, supponam ea omnia, quæ in elementis mechanicis tradita sunt de natura libræ, vectis, trochleæ, & de reliquis ab hisce instrumentis pendentibus, eorumque naturam participantibus. Afferam tantummodò aliqua, quæ precipuum usum habent in hac doctrina, de naturalibus corporum motionibus, non de omnibus, sed de iis solummodò, quæ à vi motiva gravitatis pendent.

De Momentis Gravium consistentium & fluidorum in iisdem fluidis innatantium.

CAPUT II.

SUbtilissimè, & præclarè Archimedes egit de insidentibus humido, idipsum postea alia methodo Galileus, & Stevinus demonstrarunt, cùm veritas innumeris modis confirmari possit; ipse verò, non genio variandi, novas earundem propositionum demonstrationes via longè diversa procedendo, excogitavi & attuli, sed quia hæ valdè conducunt ad ea quæ posterius à nobis explicanda sunt. At priùs aliquæ hypotheses sunt præmittendæ.

SUPPOSITIO I.

Suppono primò quòd quodlibet corpus, sivè densum, sivè fluidum, ex iis quæ globum terra-queum componunt, grave est, exercetque vim seù conatum suæ gravitatis, etiamsi in fluido sibi aut homogeneo, aut non, constituatur; hoc autem suo loco evidentissimis rationibus, ac experimentis confirmabitur.

SUPPOSITIO II.

Secundo loco suppono vim, seù conatum, quo fluida nituntur sese unire sphæræ terra-queæ, effici per lineas perpendiculares ad superficiem horizontis, & hoc patet quia quodlibet grave naturali instinctu conatur ad centrum terræ accedere via brevissima, igitur directio prædicti motus, seù conatus compressivus efficietur per semidiametros ejusdem terræ, hæ verò perpendiculares

sunt

fiunt ad superficiem horizontalem, quæ sphæricè ipsam terram comprehendit, igitur manifestum est quòd motus seù conatus compressivus omnium partium fluidi per lineas ad horizontem perpendiculares efficitur.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

SUPPOSITIO III.

Tertiò, quodlibet corpus grave est impossibile ut moveatur motu spontaneo, & naturali, quando ad centrum telluris minimè approximari potest; hoc manifestum est, quia cùm omnes partes terrenæ ut graves naturali instinctu ad terræ centrum accedere conentur, hocque earum desiderium expleri minimè possit nisi mediante motu, igitur cessante fine, necessario medium quoque cessat, scilicet quando non potest grave aliquod magis, quàm prius ad terræ centrum accedere, tunc nequaquam movebitur; ex quo sequitur ut prædicta corpora quiescant, quandoquidem si moverentur, aut deberent à centro telluris recedere & removeri, vel lateraliter circumferri, in primo casu sequeretur operatio contraria naturali instinctui gravium, quod est impossibile; in secundo verò casu efficeretur operatio vana, & frustratoria, nil enim grave præterea acquireret cùm non amplius ad terræ centrum accedere posset ex hypothesi; absurdum verò est atque repugnat naturam operari casu, & absque fine; igitur est impossibile ut corpora, quæ ad centrum terræ accedere nequeunt, ullo pacto moveantur; quapropter necesse est ut in eodem situ fixè quiescant in quo prius degebant.

SUPPOSITIO IV.

Præterea Archimedes supposuit ut primum principium per se notum, quod ejusdem fluidi consistentis partes, quæ sint continuatæ in eodem plano horizontali, minus pressæ debeant ejici expellique sursum perpendiculariter à partibus ejusdem fluidi magis compressis, hoc verò principium, licèt verissimum sit, habet tamen aliquam obscuritatem, cùm minimè evidens sit, quamobrem partes ejusdem fluidi possint magis aut minus comprimi; nec pariter evidenter percipitur quomodo à naturali operatione,

Archimedis suppositio.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

descensus nempè deorsum, produci debeat operatio quædam contraria, ascensus nimirum alterius partis ejusdem fluidi, scilicet recedendo a centro telluris; erit igitur operæ pretium perspicuè ostendere veritatem prædictæ operationis, eamque deducere ex principiis magis notis & evidentibus.

PROPOSITIO I.

Gravis suspensi non ex centro suæ gravitatis una ejus pars sursum ascendit, quia integrum grave deorsum descendit.

TAB. I. Fig. 1.

Sit grave AB extensum, vel compositum ex duabus partibus in extremitatibus ejusdem libræ horizontalis AB dispositis, &commune centrum gravitatis earum sit D, sustineatur postea, fulciaturque tota libra ex puncto C remoto à centro gravitatis D, dico quòd pars ejus opposita B sursum ascendet per arcum BF, hac solummodo de causa, quia integrum grave AB magis quàm prius ad centrum terræ accedit, quia duæ partes graves A & B exercent suam gravitatem & conatum compressivum in centro communi earum gravitatum D, estque prædictum centrum D remotum à fulcimento stabili C, igitur efformabitur veluti fune-pendulum CD horizontaliter constitutum, suspensum, & alligatum in centro C, & pondus universum applicatum erit in centro D extremo fili, vel lineæ CD: sed penduli natura talis est ut conetur deorsum ferri per arcum quadrantis DE circa centrum ejus fixum C usque ad locum infimum E, quod magis ad centrum terræ approximatur, quam in situ horizontali D, & patet quòd universa hæc operatio necessaria, & naturalis est dependens à descensu totius gravis, & est impossibile ut fune-pendulum CD ad infimum situm CE perducatur absque eo quod libra rigida situm perpendicularem ad horizontem acquirat, quale est GCF, hoc vero minimè acquiri potest, nisi pars minus gravis libræ B sursum ascendat per arcum BF, igitur casus & descensus totius corporis gravis AB à situ elevato D ad infimum E est vera & legitima causa ascensus corporis gravis B per arcum BF, quod fuerat ostendendum.

TAB. I. Fig. 1.

Patet igitur quod simplex casus, aut descensus corporis gravis est

est vera, & legitima causa motus, & ascensus alicujus partis ejus sursum, & hoc planè contingit quotiescunque grave universum substinetur ab aliquo ejus puncto libræ realis vel imaginariæ, ita ut efficiatur commotio omnium partium ejus, non quidem per lineas rectas inter se parallelas, & horizonti perpendiculares, sed vertiginosas & circulares, quales sunt illæ quæ à fune-pendulis describuntur, & in prædicto motu vertiginoso est tam necessarius & naturalis ascensus partis minus gravis B per arcum BF, quemadmodum necessarius est lapsus & descensus totius gravis per arcum DE usque ad locum infimum E, & licet ascensus prædictæ portionis B vulgo censeatur motus violentus, nihilominus si perpendatur vertigo, & debita situatio corporis gravis, quatenus naturalis est & naturali instinctu acquisita & producta, cùm sit impossibile ut prædicta situatio debita absolute consequatur absque ascensu portionis B; sitque verum quoque quod qui vult finem, velit quoque necesse est media, quæ ad finem consequendum necessaria sunt; hinc rationabiliter inferetur à vi naturali verè impelli minus grave sursum versus F, ac proindè concedendum erit ascensum per BF naturalem prorsus esse, vel potius in eadem naturali operatione includi debere violentiam motus prædicti ascensus; sed utcunque sit, sufficit nobis ut prædicta operatio sit necessaria, sitque prorsus impossibile ut aliter contingat; cæteri verò eam vocent sive naturalem, sive violentam ad eorum libitum.

CAP. II. De momentis mentis gravium in fluido innatantium.

PROPOSITIO. II.

Idipsum verificatur in fluidis contentis in eodem siphons circulari.

Præterea ut duo corpora in extremitatibus libræ constituantur, non semper est necesse ut corpora gravia A & B affixa sint virgæ alicui rigidæ & consistenti, ut est ACB, potest enim concipi canalis circularis AGBF, qui si repleatur aqua vel quolibet alio fluido liquore, cujus pars dextera FAG gravior sit quam reliqua fluidi pars GBF, scilicet si fluidum FAG fuerit hydrargirum, FBG verò aqua communis, tunc pariter efficietur libra, & centrum gravitatis amborum liquorum non jacebit in diametro FCG perpendiculari ad horizontem, sed ultra ipsum inter C & A, scili-

TAB. I. Fig. 2.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

cet in puncto aliquo D, tunc pariter erit centrum totius magnitudinis fluidi ipsum C, & in hoc præcise fiet suspensio totius fluidi, quia circa ipsum efficiuntur duo motus contrarii, nempe descensus fluidi A, & ascensus alterius oppositi fluidi B; cùm igitur centrum communis gravitatis D duorum fluidorum distetà centro suspensionis C, efficietur quoque pendulum, quod circulari motu excurret per arcum DE.

PROPOSITIO III.

Organum in quo videtur motus perpetuus effici posse exponitur, atque ejus defectus, & insufficientia detegitur.

Et hic brevi & non omnino supervacanea digressione indicabo impossibilitatem motus perpetui in machina, quæ tantam verisimilitudinis apparentiam habere videtur, ut quilibet juraret tali organo motum continuari facilè posse, hujusmodi speculationem & organi structuram mihi olim communicavit Amicus optimus Clemens septimus Galilei alumnus. Is sanè cum contemplaret tympana versatilia, seu rotas illas quibus Naviculæ trahuntur Pisis, & in Belgio ab uno canali ad alium à vi unius hominis, qui internam ejus periphæriam, acclivem calcando eam revolvit, ut quæ à canibus eodem tympano in coquinis verua rotantur, cogitavit eodem modo tympanum efformari posse, in quo perpetuò medietas ejus sinistra à fluido corpore graviori quam medietas dextra occupari posset; ut in apposito schemate, sit tympanum æreum AFBG comprehensum à superficie curva cylindrica

TAB. I. Fig. 3.

ærea, & à duabus laminis planis circularibus inter se parallelis optimè lævigatis & cum illa coaptatis conglutinatisque, verùm intra tympani cavitatem collocetur lamina plana FCG, quæ usum diaphragmatis præstet & medietas cylindri FCGA aqua ver hydrargiro repleatur, reliqua verò medietas BFCG oleo vel aëre oppleta sit; lamina verò FCG axi HC annexa & ferruminata intra tympanum & circa axim fixum C manubrio aliquo H fixè retineri & revolvi possit, hac lege ut exactè tangat superficies internas ambarum basium planarum & cavam superficiem curvam ejusdem tympani: oportet autem ut ad instar epistomii exactissi-

mè

mè diaphragma illud revolutum absque ulla rima occludat egressumque impediat aquæ vel mercurio in semicylindro FAG contento, remanente reliquo spatio GBF aëre vel oleo oppleto, sitque præterea moles totius tympani suspensa in ipso axi C affixo duobus fulcris, ut liberè circumvolvi tympanum possit in plano perpendiculari ad horizontem; tunc si vi manus manubrium H, eique annexum diaphragma FCG perpetuò in situ verticali ad horizontem retineretur, proculdubio (dicèbat Amicus) haberemus in tali casu libram radiorum æqualium perpetuam imaginariam ACB, quæ ab inæqualibus ponderibus premeretur, scilicet à pondere emisphærii mercurialis, vel aquei FAG radius CA gravàretur, dum oppositus radius CB à leviori pondere olei, vel aëris deprimeretur, & quia horum inæqualium ponderum centrum gravitatis semper in aliquo puncto D intercepto inter C & A caderet, igitur semper libra AB flecti deberet deorsum ad partes A, vel potius constitueretur pendulum horizontale CD suspensum in centro C, & ideò pendulum descendere deberet per arcum DE; quia verò fluidum gravius FAG deprimi non posset ob impedimentum diaphragmatis FCG in situ verticali à virtute manus retenti, sequeretur ut universum semicylindricum mercurii comprimendo & calcando curvam superficiem tympani AG, quæ volubilis est, eam impelleret, proindeque deorsum converti deberet ab A versus G, cum à nullo retinaculo impediatur, igitur semper revolvi posset tympanum ab A versus G, quia semper perseveraret eadem causa vertiginis, scilicet perpetuò conservaretur pendulum CD in situ horizontali, & ideò semper premeret & calcaret tympani superficiem AG; quapropter tali artificio consequi posse videtur motus perpetuus prædicti tympani.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

Hoc, ut dixi, tantam verisimilitudinem præ se ferre videtur, ut nemo ex pluribus Amicis quibus hoc Artificium communicavi fallaciam in eo latere suspicatus fuerit, nihilominus licèt ego nunquam ad praxim hoc artificium reducere curaverim, non vereor tamen absolutè pronunciare motus perpetuitatem hac via consequi non posse, quia nimirum persuadere mihi non valeo gravia corpora moveri unquam sponte debere, quando nè pilum quidam magis quàm prius descendere valent, atque ad centrum terræ accedere nequeunt : cum itaque centrum gravitatis commnnis

Dam-

De momentis gravium in fluido innatantium.

D amborum fluidorum semper in eodem plano horizontali ABCD retineatur ac sistatur, mihi omninò impossibile videtur ut rota sive tympanum AGBF convertatur ad partes A versus G. Itaque licet centrum gravitatis communis D distet à centro fixo vertiginis C, & proinde pendulum horizontale constituat, tamen ajo ipsum retineri suspendique à vi manus, quæ diaphragma FG retinet ne convertatur à vi ponderis in centro D operantis, non secus ac si fune-pendulum aliquod CD à subjecta manu suspensum deorsum ferri non posset per arcum DE; & licèt funependulum CD in casu nostro non sit quid continuum & alligatum centro C, nihilominus perindè se habet, cum ejus conatus fiat per arcum DE, eo modo præcisè ac si centro C alligatum fuisset; ille verò qui prohibet descensum corporis gravis D, quod solummodo moveri per arcum DE potest, necessariò impedit operationem ejus loco motivam, ideoque fluidem FAG cum omninò quiescat, non poterit impellere, & convertere tympanum; nullo enim modo capi potest projectum impelli ab eo corpore quod omninò in quiete consistit, nam semper projiciens & impellens impetu & motu locali affectum sit oportet ad hoc, ut projecto gradum impetus imprimere valeat, cum igitur hydrargyrum FAG omninò iners sit & motu locali careat, videtur omninò impossibile ut projecto scilicet tympano gradum aliquem impetus imprimere queat, proindeque tympanum non transferetur locali motu, quare tali Artificio motus vertiginis ejus nedum continuari perpetuò non poterit, sed neque motum inchoabit. Sed relicta digressione ad rem nostram redeo.

TAB. I. Fig. 3.

PROPOSITIO IV.

In canalis seu siphone habente duo brachia directa, & perpendiculariter elevata ad horizontem, fluidi in eo descendentis centrum gravitatis curvo itinere per lineam parabolicam descendit.

TAB. I. Fig. 4.

In siphone TFGV sint duo canales TF & GV paralleli inter se, & erecti perpendiculariter ad basim FG, & ad horizontem, & quilibet eorum æquè crassus sit; capacitas verò portionis cylin-

aphrag-
peramus
manu fu-
icèt fune-
& alligatum
conatus fiat
atum fuisset;
quod solum
pedit opera-
cum omni-
tympanum;
ab eo corpore
rojiciens & im-
ad hoc, ut pro-
igitur hydrargy-
reat, videtur om-
radum aliquem im-
um non transferetur
rtiginis ejus nedum
ne motum inchoabit.
o.

O IV.

ia directa, & perpendi-
fluidi in eo descendentis
per lineam parabolicam

nales TF & GV paralleli in-
d basim FG, & ad horizon-
as sit; capacitas verò portionis
cylin-

cylindri TF supra horizontalem per V eductam, ut est
primo casu, & TC in secundo, sit æqualis capacitati
quæ secetur in quotcumque partes æquales à qua ternario n
ratas in X, Y, Z, I, L, 2, & puncta A, B, C, D, E, sin
tra gravitatum cylindrorum TF, XF, YF, ZF, & AF, ve
pariterque H, I, K, L sint centra gravitatum cylindrorum
GL, G2, GV, & quia centra gravitatum A, & B, bifar
cant cylindros TF, XF, ergo TF ad XF se habet ut A
BF, & per conversionem rationis, & permutando TF ad
eamdem rationem habet, quàm TX ad AB, quare A
missis est ipsius TX, non secus ac HG, medietas est cy
IG. Intelligatur aqua primò elevari in situ T & deprimi i
tro canali in G, & hinc elevata aqua ad I descendat à T
conjunganturque duæ rectæ lineæ AG, & BH se secantes
eritque punctum M in horizontali EL constitutum, pro
quod duo cylindri aquæ AB, & HG æquales sunt inter se
semisses sint cylindrorum æqualium TX & IG, ergo al
AB ad HG est ut ejusdem cylindri basis H ad basim A:
ratione AE ad LG erit ut basis H ad basim A, quare al
AE ad LG erit ut AB ad HG, suntque duæ rectæ line
& GL perpendiculares ad horizontalem FG, vel EL, &
inter se parallelæ, ergo ob similitudinem triangulorum ut A
MG ita erit BM ad MH, nec non EM ad ML, & ideo
AG, BH, & EL se mutuo secabunt in eodem puncto M
stea ut moles aquæ XBF unà cum GHI ad molem aquæ
ita fiat distantia HB ad BQ, & dividendo, ut moles aquæ
ad GHI ita erit distantia HQ ad QB, ideoque ex element
chanicis punctum Q erit centrum gravitatis aquæ XBF un
GHI; quando verò aqua erat in summitate T, & canalis
omninò exhaustus erat, tunc quidem centrum gravitatis
aquæ TAF, persistens in puncto A medio, ejusdem cana
rindè operaretur ac si suspensus fuisset cylindrus ex puncto
pressa postmodum aqua usque ad Y & elevata usque ad L in
sito canali, denuo centrum gravitatis repertum prædictæ
existet in puncto R, & tandem depressa aqua usque ad A in p
casu & usque ad Y in secundo, & sublevata usque ad V; tun
dem centrum gravitatis prædictæ aquæ horizontaliter con

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

præcisè incidet in centro suspensionis M, propterea quòd ut basis V ad basim A, seù ut cylindrus aqueus GLV ad equè altum cylindrum AEF in primo casu vel ad CEF in secundo, ita fuit reciprocè distantia EM ad ML; ostendendum modò est puncta A, Q, R, S, M in eadem linea parabolica esse, quia moles aquæ TX æqualis est æquæ moli GHI, ergo, XBF unà cum GHI æqualis est moli aqueæ TAF; erat verò moles aquæ XBF unà cum GHI ad GHI, ut linea HB ad BQ seu (ducta QN parallella AE) ut LE ad EN, ergo FAT ad TX atque semissis illius FA ad hujus semissem AB eandem proportionem habebit quam LE ad EN, est verò EA ad AF ut MA ad AG, seù ut ME ad EL, ergo ex æqualitate ordinata EA ad AB eandem proportionem habebit quam ME ad EN, & per conversionem rationis EA ad EB erit ut EM ad MN, seù ut EB ad NQ, erunt igitur tres continuæ proportionales EA, EB, & NQ in eadem ratione quam habet EM ad MN, quare quadratum ex EM ad quadratum ex MN eam proportionem habebit, quam AE ad NQ, ideoque puncta A & Q sunt in parabola cujus vertex M, quapropter aqua in prædicto siphone dum ad æquilibrium descendit movetur ejus centrum gravitatis in linea parabolica; quod fuerat ostendendum.

TAB. I. Fig. 5.

PROPOSITIO. V.

Iisdem positis, si canales siphonis aquè lati angulum constituentes æquè ad horizontem inclinati fuerint, idipsum demonstratur.

TAB. I. Fig. 6.

Si postea sipho inversus ejusdem amplitudinis angularis fuerit, ut nimirum semisses brachiorum AF & FL æquè sint ad horizontem EL inclinata, efficiatur que hisoscelium triangulum EFL, & brachii supremi quadrans EA æquale sit FL, sive FE. dico denuò quòd aqua totius brachii F 2, cujus semissis est AF dum fluit per canalem FL 4 sursum, & descendit per 2 A, tunc pariter ejus centrum gravitatis per parabolam deorsum fertur. Divisis æqualibus partibus in punctis A, B, C, D, E, & F, H, I, K, L, quæ centra gravitatum partium aquæ esse intelligantur ut prius, & duc-

tis

tis ad horizontalem perpendicularibus AG, BV, CN, DO, FM, H3, &c. pariterque conjunctis rectis DK, CI, BH, quia anguli ad L, E æquales sunt in isoscele, & sunt quoque anguli recti O & T, & hypothenusæ DE, KL sunt inter se æquales, ergo in similibus triangulis DOE, & KTL latera DO, KT æqualia erunt & recta OE æqualis erit TL, & addita communi TE, erit LE æqualis OT quæ non minus quàm DK bissecta erit in puncto Z, propter æquidistantiam & æqualitatem laterum DO, & TK. Similiter reliquæ rectæ lineæ NY & CI æquales erunt prioribus, & bissectæ in puncto P, idemque de reliquis dicendum est: & quia canales, & moles aqueæ in eis contentæ AB, & FH, æquales sunt, ergo BFH æqualis est AF; fiat jam HB ad BQ, ut BFH ad FH, vel potius ut FA ad AB: quare semisses antecedentium ad easdem consequentes in eadem ratione erunt, nempè ut EA ad AB, ita erit XB ad BQ, & per conversionem rationis EA ad EB seu AG ad BV, vel GE ad EV, & tandem ut duplum GM ad duplum MN erit ut BX ad XQ, seu ut VX ad XN, vel ut BV ad QN; igitur erunt tres continuæ proportionales AG, BV, & QN in eadem ratione quam habet MG ad MN, quare ut quadratum MG ad quadratum MN, ita erit longitudine AG ad QN, ideoque duo puncta A & Q in parabola erunt.

CAP. II.
De momentis gravium in fluido innatantium.

Constat ergo quod si brachia siphonis perpendicularia fuerint ad horizontem, sivè ambo fuerint ejusdem latitudinis sive non, semper centrum communis gravitatis fluidi in descensu parabolam describet; si verò brachia siphonis æquè inclinata ad horizontem fuerint, describet ejus centrum in descensu parabolam quotiescumque brachia æquè crassa fuerint.

COROLLARIUM I.

Si verò in eodem angulari siphone unum brachium dilatatum, alterum verò gracile fuerit, tunc ejus centrum in descensu curvam describet hyperbolam æmulantem.

COROLLARIUM II.

Et tandem, si unum brachiorum perpendiculare fuerit ad horizon-

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

rizontem, reliquum verò inclinatum in descensu, describet commune centrum gravitatis curvam ellipsim æmulantem.

His præmissis declarari debet altera libræ, seu siphonis proprietas, in quo centrum gravitatis ejus movetur non quidem motu obliquo, & curvo, sed per lineam rectam ad horizontem perpendicularem, pro cujus intelligentia præmittendum est, quod.

PROPOSITIO VI.

Duo pondera inæqualia fune non gravi circa trochleam revoluta suspensa, dum unum eorum ascendit centrum gravitatis eorum per lineam rectam ad horizontem perpendicularem deprimitur.

TAB. I. Fig. 7.

Sit pondus A majus, B verò minus alligata extremitatibus funis ADB, qui supponatur omninò gravitate carere, & revolvatur circa trochleam CDE convertibilem circa axim fixum F, patet quod funes AC, & BE perpendiculariter ad horizontem CE prementes, & extensi contingunt peripheriam rotæ in terminis oppositis C & E ejusdem diametri seu libræ horizontalis, ergo funes CA, & EB sunt inter se paralleli; conjungatur postea recta linea AB, seceturque bifariam in G, & ut pondus A ad B ita fiat distantia BI ad IA, manifestum est (ex mechanicis) punctum I esse centrum gravitatis communis duorum colligatorum ponderum A & B, funis enim hanc proportionem non alterat, cùm nullius gravitatis supponatur: ascendat postea pondus minus B ubicumque ad L, & deprimatur majus pondus A usque ad K, dico quod ambo in communi centro gravitatis descendunt circa libræ centrum, seu fulcimentum stabile G motu directo, & perpendiculari ad horizontem. Conjungatur recta linea KL quia funis ADB æqualis, imò idem est, quam KDL, igitur ablato communi ADL, erit descensus AK æqualis ascensui BL; quare in triangulis similibus ob æquidistantiam laterum AK & BL homologorum ut AK ad BL ita erit AG ad GB, & ita pariter KML ad M, suntque latera AK & BL æqualia interse, ergo se mutuò bifariam secabunt rectæ conjungentes AB & KL in eodem puncto G; idemque continget translatis ponderibus in N & O, & ideo punctum G erit centrum, seu stabile fulcimentum libræ

AB quo-

AB quomodolibet revolutæ; ducatur tandem per I recta linea CAP. II.
IP parallela funibus secans libras KL, & NO in punctis M, & De momentis
P patet libras in eadem proportione reciproca secari in punctis I, gravium
M, P, quam habent opposita pondera, proindeque eadem puncta in fluido
erunt centra gravitatum earumdem librarum cum ponderibus innatantium.
appensis; quapropter licet minus pondus B ascendat per BLO, tamen ambo pondera A & B in communi centro gravitatis eorum I suspensa circa centrum firmum G, & in extremo fune-penduli GI descendunt non circulari, sed directo motu perpendiculari ad horizontem ab I per M & P, quod fuerat ostendendum.

PROPOSITIO VII.

Id ipsum ostenditur, cùm pondera in peripheriis inæqualibus, & concentricis ejusdem trochleæ revolvuntur.

Sit trochlea CDE circa axim F convertibilis, & in ea
sit alia concentrica circumferentia RSQ, & funi SQB TAB. I.
alligetur pondus B, alii verò funi DEA alligetur pondus Fig. 8.
A, sintque funes nullius ponderis, ostendetur, ut in præcedenti, funes EA, & BQ esse inter se parallelos; postea conjungatur recta AB, atque ut pondus A ad B ita reciprocè fiat distantia BI ad IA; patet punctum I esse centrum gravitatis communis ponderum A & B (cum funes nullius ponderis supponantur) deinde revoluta trochlea ascendat pondus B ad L, & oppositum pondus A descendat usque ad K, conjungaturque recta KL, secans rectam AB in G, dico duo pondera A & B in communi eorem centro gravitatis I circa libræ centrum stabile G motu directo & perpendiculari ad horizontem descendere, quia in trochleæ revolutione tantumdem descendit terminus funis A, quanta est explicatio funis è rota CDE, & pondus B ascendit quantum funis BQS circumvolvitur circa rotam QSR, cùmque duæ rotæ concentricè connexæ simul tempore revolvantur circa fixum axim F, ergo descensus AK ad ascensum BL eandem proportionem habet, quam peripheria CDE ad peripheriam RSQ, seu eandem proportionem, quam habet radius FE ad radium FQ; quare in triangulis AGK, & BGL similibus, ob æquidistantiam laterum AK, & BL, erit AG ad GB ut

De momentis gravium in fluido innatantium.

ut KG ad GL, seu ut AK ad BL; proindeque in eodem puncto fixo G duæ libræ AB, & KL se mutuò secabunt in eadem proportione, quam habent motus eorundem terminorum, unde, ex mechanicis, erit punctum G centrum, & fulcimentum firmum utriusque libræ AB, & KL. Postremò ducatur per I rectà IM parallela funibus, seu perpendicularis ad horizontem, secans KL, in M, planæ sectè erunt duæ libræ prædictæ in I & M in eadem proportione reciproca ponderum suspensorum, ideoque puncta I & M erunt centra gravitatum utriusque libræ: quare licet pondus B ascendat per BL, tamen verum est duo pondera AB in communi centro gravitatis I suspensa circa centrum firmum G, & in termino fune-penduli GI descendere directo motu, & perpendiculari ad horizontem per IM, & hoc erat ostendendum.

Hujusmodi mechanicæ speculationes maximè conferunt ad intelligentiam motus corporum in fluidis, pro cujus declaratione primò considerari debet.

PROPOSITIO VIII.

Qua ratione fiat Motus fluidi in siphone continuato, & in se ipsum reflexo.

TAB. I. Fig. 9. Sit igitur sipho ABDG in se ipsum reflexus, cujus brachia lateralia BN & GO directa sint, inter se parallela, & ad horizontem perpendiculariter erecta & æquè ampla, includatur postea gutta aliqua mercurii BC, quæ in fistulis angustis retinetur in eodem situ collecta, reliqua verò cavitas ejusdem fistulæ BAGDC repleatur aqua; tunc ductis à punctis B & C, & à centro gravitatis guttæ mercurialis H tribus lineis rectis parallelis horizonti BG, HI, & CF, & secta HI bifariàm in L; patet quòd duo gravia, mercurius nempè BC, & aqua GF suspenduntur in eadem libra imaginaria HI, quia hæc duo corpora motibus contrariis agitantur suspenduntur que ab eadem libra horizontali: nec actionem eorundem corporum impediunt, vel adjuvant supremæ, vel infimæ aquæ partes; quandoquidem aqua AB æquilibratur collaterali AG, cùm sint homogeneæ & æquè altæ, non secùs infimæ

De momentis gravium in fluido innatantium.

simæ aquæ partes CD & FE inter se æquilibrantur; quare actioni compressivæ mercurii CB tantummodo contraponitur pondus aquæ FG in eodem situ horizontali constitutæ; fiat jam ut pondus mercurii CB ad gravitatem aquæ FG ita reciprocè distantia IM ad MH, quare punctum M erit centrum gravitatis duorum corporum BC & GF, cùmque libra imaginaria HI fulciatur in puncto L rectæ LK perpendiculariter horizonti eductæ ex infimo situ fistulæ, ubi bifariam libra & magnitudines fluidæ secantur, igitur constituitur fune-pendulum LM, & proindè, juxtà leges mechanices, libra flectetur descendendo corpus BC, & ascendendo aquam FG, & hoc perficitur propterea quòd centrum communis gravitatis M necessariò labitur deorsum juxta penduli naturam; sed prædictus motus centri gravitatis M non est circularis, sed est directus ad horizontem perpendicularis, per lineam MQ, non secùs ac in trochlea contingit ut dictum est; hujus operationis verò progressus talis est, cùm primum cylindrus mercurii CB fertur deorsum transferendo ejus centrum H in N, denuò comparatur cum alio aquæ cylindro æquali ipsi FG è regione posito, cujus centrum gravitatis erit punctum O, & tunc denuò creatur nova libra horizontalis NO secta à rectis LP & MQ parallelis ENGO, in P & Q, cujus centrum P, quia denuò partes aquæ collaterales supernæ & infernæ sibi ipsis æquilibratæ non adjuvant, neque impediunt duo æqualia corpora mercuriale ex N, & aqueum ex O, quæ ad invicem comparantur in eadem libra horizontali, cumque hæc à parallelis lineis HN, MQ, & IO in eisdem rationibus dividatur, perductum erit centrum gravitatis prædictorum corporum ad punctum Q, unde patet descendisse per rectam lineam MQ perpendicularem ad horizontem, perdurabitque ejus descensus, quousque corpus mercuriale CB ad situm infimum fistulæ DE perducatur, quando nimirum ejus gravitatis centrum H præcisè infimum situm K fistulæ attinget.

Nec dicas fictionem esse quòd adsit libra horizontalis directa HI, quæ perpetuò renovetur, nam reverà fulciuntur, sustentanturque duo cylindri CB & GF à plano aquæ subjectæ CF, quod quidem mobile est, cùm cedat descensui mercurii CB, & superficies F elevetur eodem tempore & pari velocitate circa ejus punctum

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

punctum intermedium, igitur prædicta duo corpora BC & GF, dum ambo premunt libram fluidam subjectam suis ponderibus, & coguntur moveri simul æquè velociter contrariis lationibus necessariò libram constituunt, quæ in suo centro gravitatis energiam universæ suæ compressionis exercent, verum tamen est quòd prædicta libra non flectitur, sed continenter renovatur in situ horizontali, quandoquidem aqua elevata jam non amplius agit contra pressionem mercurii CB, ut dictum est, propterea quòd æqualibratur cum aqua collaterali supra mercurium CB elevata.

PROPOSITIO IX.

Corpus aqua gravius in ea demersum dum descendit constituit cum æquali mole collateralis fluidi libram æqualium radiorum, cujus centrum gravitatis continenter descendendo elevat leviorem aquam collateralem, semperque renovatur horizontalis libra.

TAB. I. Fig. 10.

Hoc præmisso intelligatur jam Vas aquà plenum RSTX, & intra ejus profunditatem apponatur prisma marmoreum ABCD, & producantur ejus bases horizontales AB & CD usque ad G & H, atque planum AD producatur sursum, & deorsum usque ad M, & V perpendiculariter ad horizontem. Hic jam habemus Siphonem oblongum in se ipsum circumductum, ut in præcedenti propositione expositum fuit, quia aqua BMGHVC ambit prisma supernè, lateraliter & infernè, nec moveri potest descendendo prisma AC, quin aqua subjecta CID è suo loco expellatur, & lateralitèr fluat versus P, circumferaturque sursum usque ad locum relictum à predicto prismate lapideo in E. Sunt igitur duæ partes MT, & MS veluti duo canales laterales siphonis, qui tamen sese contingunt in communi latere MV, prætereà duæ portionis aquæ supremæ XA & MG, cùm sint homogeneæ, æquè graves specie, & æque altæ, se mutuò æquilibrantur, pariterque duæ portiones aqueæ subjectæ CV & DS pariter æquilibrantur, unde patet quòd tantummodo comparari debent inter se duo corpora collateralia, saxum nimirum BD, & aqua AH, quæ ab eisdem planis horizontalibus BG, & HC comprehenduntur, & hæc similiter fulciuntur sustentanturque à plano aquæ sub-

subjectæ HC non firmo & impermeabili, sed facilè à suo loco amovibili & cedenti. Insistunt igitur prædicta duo corpora BD & AH, non secùs suspensa ac si super libram HC inniterentur; hujus verò centrum mobile esset punctum intermedium D, ubi nimirum libra HC bifariàm secatur, & si à centro gravitatis O saxi BD ad centrum P gravitatis aquæ AH recta linea conjungatur, eaque secetur in Y reciprocè secundùm proportionem gravitatum eorundem corporum, patet Y esse centrum gravitatis communis saxi BD, & aquæ AH, cùmque libra PO secetur bifariàm à plano MV in Q, jam consurget fune-pendulum QY horizontaliter extensum versus O ob excessum gravitatis saxi supra aquæ pondus specificum; igitur necessè est ut tota libra flectatur deorsum, & sic saxum BD descendet. Quia verò in descensu aqua subjecta expulsa ex I curvo itinere sursum fluit per ZF usque ad E, denuò renovatur libra horizontalis, comparanturque inter se saxum BD cum aqua collaterali in novo situ horizontali depressiori existente, igitur denuò eadem proportione dissecta libra imaginaria horizontali, fune-pendulum æquale priori eadem vi flectetur deorsum, descendetque centrum gravitatis ejus motu perpendiculari ad horizontem quòusque ad fundum Vasis saxum pertingat.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

PROPOSITIO X.

Idipsum contingit, sed inverso ordine, cum corpus demersum minùs grave aqua collaterali fuerit.

Si postea Prisma BD fuerit ligneum, & minùs grave specie quàm aqua AH, tunc iisdem manentibus solummodò centrum gravitatis communis Y cadet ad partes aquæ inter Q & P, & proindè universum grave compositum ex aqua & ligno, vim faciet, impellendo deorsum centrum gravitatis Y, & ideò vehementiùs comprimetur aqua subjecta HDVS, hæc verò ob ejus continuitatem & naturam consistentem, quæ pressioni non cedit, necessariò impelletur versùs I, & sic vim faciet sursum exprimendo ligni superficiem DC; at dum lignum ascendit, oportet ut expellat è suo loco incumbentem aquam E, quæ transversali

TAB. I. Fig. 11.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

& obliquo motu perducetur ab E per FZ versùs I, & sic à prædicto motu circulari aquæ ambientis lignum expelletur sursùm; attamen ratio mechanica hujus actionis pendet ex eo, quòd libra horizontalis imaginaria PO flectitur perpetuò deorsùm, quidem ad partes centri gravitatis Y circa centrum Q, & sursùm ad partes O, sed summoperè animadvertendum est prædictum libram imaginariam horizontalem renovari successivè pro ut lignum ascendit, comparaturque cum aliis lateralibus prismatibus aqueis, quæ successivè offendit intercepta inter prædicta plana horizontalia GB & HC: necesse ergo est ut lignum prædictum numquàm quiescat intra aquam demersum quòusque ad supremam libellam aquæ RX perducatur, insuperque aliqua ejùs portio emineat.

COROLLARIUM.

Hinc patet veritas Archimedei assumpti, quòd fluidi consistentis natura requirit ut partium ejus æquè jacentium magis compressæ sursùm impellant partes minus pressas perpendiculariter ad horizontem.

Quia aqua subjecta HCTS ob ejus consistentiam non condensatur & mobilis est, quia fluida, ergo libram flexibilem constituit, estque pars subjecta HV magis compressa quàm DT (propterea quòd pars aquea GD gravior est ligno AC) igitur libra fluida HDC flecti debet descendendo HD, & DC ascendendo, quare tota aqua HSVD deorsùm depressa impellet aquam DVTC sursùm.

PROPOSITIO XI.

Si verò corpus solidum ponatur supra aquæ libellam, tunc descensus communis centri gravitatis non efficietur per lineam perpendicularem ad horizontem, sed motu curvo per parabolem.

In progressu prædictæ operationis notabilis est variatio situs centri gravitatis ejus & mechanicæ ejus operationis.

TAB. II. Fig. 1. Sit igitur in eodem Vase Prisma ligneum ABCD perductum ad

ad supremam aquæ libellam RX, tunc similiter inter se comparantur duo prismata BD ligneum, & AH aqueum in eodem plano horizontali subjecto HC insistentes, & proindè efficitur libra imaginaria PO mobilis circa ejus fulcimentum Q, & centrum gravitatis eorundem corporum cadit ad partes aquæ, nempè in Y inter centrum Q & extremitatem radii P. Hinc ergo sequitur ut prædicta libra flecti debeat deorsùm ad partes Y & sursum ascendat terminus O unà cum ligno versùs aquæ libellam supremam RX, igitur portio aliqua ligni suprema elevabitur supra prædictam aquæ libellam, ut patet in postrema Figura, & tunc quidem successivè imminuitur prisma aqueum GD, prout magis ligneum prisma exurgit, eminetque supra aquæ libellam, & in prædicto ascensu dum collaterale prisma aqueum imminuitur, pondus ejus, quòd prius superabat gravitatem ligni BD, tandem post continuam ponderis aquæ diminutionem reddetur præcisè æquale ponderi cylindri lignei BD, & tunc conjunctis centris gravitatum eorum à recta PO, hæc quidem bifariàm secabitur in termino Q, & ibidem erit ejus centrum atque fulcimentum, habebitque pondus ligni BD ad pondus aquæ GD sibi æquale eandem proportionem, quam habet reciprocè PQ ad QO, & proindè centrum gravitatis commune Y incidet præcisè in centro seù fulcimento libræ Q. Igitur æquilibratis prædictis ponderibus libra quiescet, nec prisma ligneum BD ulteriùs ascendet, neque denuò deorsùm decidet, nisi ex accidenti ratione inpetus acquisiti.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

TAB. II. Fig. 2.

Hinc patet quòd quando primò lignum BD exurgere incipit supra aquæ libellam RX, tunc continenter magis ac magis centrum communis gravitatis Y motu obliquo & curvo ascedit, quòusque conjungatur cum fulcimento Q libræ PO sursùm translatæ, non secùs ac in siphone aqua elevata in uno ejus brachio descendendo perducit centrum gravitatis ejus per curvam lineam parabolicam, ut dictum est; concipi ergo debet sipho inæqualium brachiorum, quando primum basis suprema AB ligni attingit aquæ libellam, & quia tunc excessus gravitatis specificæ aquæ AH supra pondus ligni BD perindè agit ac si aliud fluidum æquè grave specie ligno ipsi BD & majoris molis supra basim HD, insisteret procul dubio ad majorem sublimitatem, elevaretur prædictum

 ctum

De momentis gravium in fluido innatantium.

ctum fluidum minùs grave ſpecie quàm aqua AH, cujus abſolutum pondus æquale eſſet ponderi ejuſdem aquæ communis AH, quare ab elevatiori loco fluidum prædictum deorsùm excurrendo elevaret lignum depreſſum BD præcisè, ut in ſiphone ſuperiùs expoſito contingeret.

Ex hac theoria facili negotio reſolvi ac demonſtrari poſſunt omnes propoſitiones, quæ ab Archimede in primo de inſidentibus humido demonſtrantur.

PROPOSTIO XII.

In aſcenſu vel deſcenſu ſolidi in fluido, neque libra linearis eſt, neque habet centrum gravitatis in uno puncto, ſed libra eſſe ſolet ſuperficialis, cujus fulcimentum eſt linea circa centrum Figuræ, & gravitas communis exercetur quoque in linea aliqua.

Sollummodò indicabo non ſemper uſurpari in prædicta mechanica operatione punctum, quod commune centrum gravitatis vocari vulgò ſolet; propterea quòd libra compoſita ex ſolido & fluido ambiente non ſemper linearis eſt, ſed ſuperficiem aliquandò componit, in qua nedum fulcimentum, ſed etiam locus, ubi exercetur communis gravitas, linea eſſe ſolet aliquando recta, aliquando curva, & multoties compoſita ex pluribus rectis: ſi enim in medio aquæ immergatur directè & perpendiculariter ad horizontem priſma vel cylindrus ſolidus, tunc quidem, dum priſma deſcendit, univerſa aqua illud ambiens ſurſum elevatur, vel illo aſcendente hæc deprimitur; comparari ergo debet priſma comprehenſum cum anulo ſeu potiùs cum fiſtula fluida id ambiens, & ſic efficitur libra quædam plana cujus fulcimentum erit linea in confinio cylindri demerſi, & fluidi ambientis extenſa pariterque locus, ubi communis gravitas exercetur, non erit punctum, ſed erit quoque linea in eodem plano horizontali producta; ſed facilitatis gratia concipi debet ſector aliquis in prædicto plano ex centro prædictæ libræ ſuperficialis in axe cylindri conſtituto uſque ad ſuperficiem aquæ ambientis, quæ contrariis motibus unà cum cylindro movetur; ſeù potius concipi debet radius, ſeù ſemidia-

midiameter non indivisibilis, sed physica, & hæc usurpari potest ut libra particularis cum suo fulcimento, & centro gravitatis, universa verò libra superficialis composita erit ex pluribus, & innumeris libris radiosis, ut dictum est, & hæc innuisse modò sufficiat in hac generali præparatione, inferiùs enim accuratius exponentur.

De momentis gravium in fluido innatantium.

Quodlibet corpus fluidum, eorum quæ innituntur superficiei Telluris, grave est, exercetque vim suæ gravitatis etiam dum in proprio loco, & in ipsomet fluido universali sui generis consistit ac quiescit.

CAPUT III.

CAP. III.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

SUpposuimus cum Archimede aquam & reliqua corpora fluida terram ambientia vi propriæ gravitatis compressionem uniformem exercere versus centrum telluris, ex quo subindè fit ut sphæricè circa terræ centrum disponantur. Præterea supposuimus cum eodem Archimede partes ejusdem fluidi minùs pressas expelli ac sublevari sursum à partibus ejusdem fluidi magis compressis & gravatis; ex qua hypothesi deducitur quodlibet fluidum, veluti aqua est, gravitatem habere eamque exercere etiam in proprio loco & naturali regione, scilicèt aquam ipsam, dum in tota aqua quiescit, tunc quoque gravitatem exercere subjecta corpora comprimendo.

Ex Archimede deducunt, aquam in ipsa aqua non gravitare, & id ipsum Peripatetici affirmant.

Hoc autem à plurimis negatur, qui putant Archimedem oppositum sensisse. Idipsum quoque negant aliqui Peripatetici, qui censent non semper verum esse quòd partes superiores corporis gravis comprimant, & vim inferant inferioribus & contiguis, nisi infimæ partes leves sint absolutè vel respectivè, unde concedunt terram; exemp. gr. super aquam, aut super aërem positam, vim & operationem gravitatis & compressionis exercere, non itidem aquam supra ipsam terram collocatam, nec aërem aquæ incumbentem, imò nec aërem supra aërem constitutum, nec aquam supra aquam positam; hujusmodi propositionem tali ratiocinio confirmare nituntur, cum Natura causa, & principium motus sit, nec operetur frustra, sed ad certum finem, & ad bonum,

CAP. III. num, proculdubio ordinavit motum naturalium corporum ad certum finem, & ad bonum, ſcilicèt ad conſervationem, & quia actus ſeù perfectio, quam appetunt, & quam acquirere nituntur corpora gravia & levia, dum moventur, eſt migratio, & debita conſtitutio in propriis locis naturalibus, gravium nempè deorſum, & levium ſursùm, hinc ſequitur quòd poſtquam ad debita loca naturalia perducta ſunt, motus omninò ceſſat, ut potè naturæ deſiderio, & fine expleto, eo quòd, ut ait Ariſtoteles, Natura non movet corpus aliquod ut ipſum moveat, ſcilicèt ut ipſum perpetuò & in infinitum agitet, ſed tantummodo ut illud ad terminum & finem perducat, ut ibidem quieſcat; verùm facultates aut virtutes, quibus ſublunaria corpora ad propria loca feruntur, nil aliud ſunt quàm gravitas aut levitas. Igitur hujuſmodi facultates ordinatæ ſunt ad perducenda elementaria corpora ad propria loca, ut ibidem quieſcant; nec ulteriùs uſum aliquem habere poſſunt, quandoquidem, ſi præterea motum proſequerentur, in ſuis locis perturbarent & confunderent naturalem ſituationem eorundem corporum. Et profectò eſt conſentaneum ut elementa non nitantur deſerere propria loca, & propterea careant illo naturali ſtimulo ſeu principio motus, quo impellebantur antequam ad ſua naturalia loca perveniſſent; hinc deducitur nullum elementum in proprio loco gravitatem aut levitatem habere, ſed aqua in ipſa aqua poſita in propria & naturali regione degit & ſic aër in aëre, ergo neutrum horum elementorum gravitatem in ſuo loco habet, aut exercet. Et primo, quoad Archimedem pertinet, videntur Adverſarii nequaquam tanti Viri mentem aſſequuti fuiſſe, ut ex ejus verbis ſatis ſuperque patet. Ut verò Peripateticis fiat ſatis, ne dum nullam levitatem poſitivam in natura dari oſtendam, ſed præterea probabo falſum eſſe, quòd poſtquam corpora naturalia ad ſua loca perveniunt, & ibidem quieſcunt, gravitas uſum non habet, niſi ad perturbandum præclarum ordinem univerſi; nam è contra ſuadere conabor, tunc præcisè corpora gravitatem exercere, cùm in ſuis locis quieſcunt, imò cauſam, quare in ſuis locis quieſcunt, eſſe quia pondus exercent. Sed prius perpendenda eſt actio ipſius gravitatis, & quidnam potiſſimum efficiat pondus dum comprimit; & profectò actio & compreſſio corporis gravis non eſt tranſitus localis pilæ ferreæ v.g. dum

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

CAP. III.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

dum versus terram descendit, nec præterea est simplex contactus, quo conjungitur cum superficie telluris subjectæ, sed est vis & energia, qua impellitur deorsum, stringiturque veluti prælo cum ipsa terra, veluti cum pondus in trutina appenditur, licet quiescere videatur, exercet actionem quandam compressivam tantæ energiæ quanta est ejus gravitas; hoc autem facilè percipiemus, si fingamus duos Homines æquè validos & robustos, qui totis viribus se mutuò impellant, ubi manifestum est quòd existentibus viribus contrariis inter se æqualibus, ut una alteri non prævaleat, tunc neuter luctantium dimovebitur è suo loco, sed ibidem quiescet, licèt quilibet eorum universam vim, & facultatem propriam exerceat impellendo, & repellendo suum Antagonistam; non secùs quando aliquis impellit Columnam ingentem vehementer, licèt minimè valeat eam è suo loco dejicere, ac commovere, ut nimirum motus progressivus Hominis impellentis aut Columnæ subsequatur; nihilominùs negari non potest motus impulsivus musculorum & artuum hominis impellentis; nec pariter negari potest aliqua exigua & insensibilis flexio ejusdem Columnæ, quæ ad instar arcus seu machinæ æquali vi impulsui & flexioni resistit. Similiter cùm Pila ferrea super Basim vel Laminam vitream innititur, concedendum omninò est, effici constipationem quandam partium ferri prementis, & vitri compressi, ut nimirum aliquantisper eorum porositates constringantur, eò quòd (ut ostensum est cap. 26. de Vi percussionis) reperiri in rerum natura corpora composita nequeunt, quæ adeò dura sint, ut compressioni cujuslibet corporis resistere valeant, quod verò prædicta compressio vitri ab ingenti pondere fiat, patet ex eo quòd augendo magis, ac magis pondus comprimens, tandem basis vitrea disrumpitur, dissilit, atque conteritur, eo præcisè modo, quo ab ictu mallei disrumpitur; & si quidem hoc verum non esset, scilicèt si à pondere ut cumque multiplicato & aucto basis vitrea non stringeretur & comprimeretur, quælibet exilissima basis vitrea toleraret vim compressivam ponderis cujuslibet montis vasti, quod procul dubio falsum est.

Hoc posito, nemo negabit, quòd si pondus duplicetur, ut scilicèt unum super alterum superponatur, tunc duplici vi ac robore infima basis vitrea comprimetur ac constipabitur, & proindè poro-

CAP. III. porositates multò magis imminuentur à duplici impulsu, quandoquidem concipi non potest moles gravis, aucta & multiplicata absque eo, quòd pondus, & proindè vis, & energia compressiva versùs centrum telluris multiplicetur, unde fit ut partes solidæ & consistentes comprimantur & constipentur multo magis.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

At si hoc contingit in corporibus durissimis, negari certè non poterit in corporibus fluidis, quæ non minùs gravia sunt, & comprimunt fundum Vasis in quo continentur tanta vi, quanta est energia ponderis eorum, ita ut multiplicata fluidi mole centies & millies, Vasis fundum centies & millies majori vi comprimatur; & licèt ibidem non adsit motus progressivus, numquam tamen deficiet motus tonicus, & restrictio pororum fundi Vasis, & compressio pororum ejusdem fluidi, si fortè porositatis habuerit, & sicuti fluidum gravitat atque constringit porositatis fundi vasis, hac de causa, quia ponderat & gravitat, nulla ratio vetat, quin pondere suo comprimat infimam subjectam laminulam ejusdem fluidi, quæ fundo vasis contigua est, quandoquidem minimè possunt supremæ fluidi partes fundum vasis comprimere absque eo, quod impellant & stringant infimam ejusdem fluidi laminulam, cùm actio in distanti fieri non possit, sed contactu quodam remotiores impellendo eis contiguas subjectas partes, & hæ subsequentes serie quadam ordinata, quousque fundum comprimant.

PROPOSITIO XIII.

Aqua Vasis fundum comprimit sua gravitate.

TAB. II. Fig. 3.

Sed hoc evidentius sic patebit, sit Fistula Vitrea ANO perpendiculariter ad horizontem erecta, repleaturquè aqua, seù quolibet alio fluido corpore, & ductis innumeris planis horizonti æquidistantibus, subdividatur universum fluidum in laminas gracillimas seù membranas æquè altas AB, BC, CD, DE, EF, FM, & MN. Et primò, si verum est ut Adversarii credunt, aquam in ipsamet aqua collacatam non gravitare, igitur suprema laminula aquea AB prorsus non comprimet subjectam membranam aqueam BC, scilicet vim nullam super eam exercebit (hoc enim

enim gravitatis nomen indicat) neque eam deorsum impellet perinde ac si aqua suprema AB non adesset, proindeque hæc non augebit gravitatem inferioris laminæ BC, aliàs suprema aqua AB ponderaret, comprimeretque subjectam aquam BC, quod est contra Adversarii hypothesim; eadem ratione universa aqua ABC nil ponderabit, neque comprimet subjectam laminam aqueam CD, & tota aqua AD nec etiam comprimet aut gravitatem inferet supra inferiorem aquam DE; id ipsum procul dubio affirmari debet de reliquis omnibus laminulis fluidis, totam altitudinem aquæ componentibus, & hoc optima ratione deduximus, quandoquidem seriem corporum inertium & nil prorsus deorsum impellentium, nemo sanæ mentis affirmabit vim compressivam deorsùm exercere, imò concedet æquè operari ac si esset unica singularis laminula, vel dicet subjectum corpus à nihilo comprimi, & è contra series corporum vim impulsivam habentium exercet vim pro mensura multiplicati corporis, & hoc sanè lumine Naturæ constat, hinc deducitur infimam laminam aqueam MN nostri Vasis nullam compressionem pati ab universa aqua superposita MA, non secùs ac si à nihilo premeretur unde fit ut inferior pars aquea MN ablata, qua MA tanta vi præcisè comprimat Vasis fundum NO, ac si superstaret immensa moles aquea NA, sed illa ob ponderis exiguitatem haud sensibilem vim vitreo fundo infert, nec ipsum inflectit, aut disrumpit, igitur neque Vitrum inflectetur aut constringetur, quando altissima moles aquea NA ei superponitur; quia verò hoc evidentiæ sensus repugnat, affirmandum est, aquam, licèt in ipsamet aqua iners & quiescens videatur, necessariò gravitatem exercere.

CAP. III. Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

PROPOSITIO XIV.

Id ipsum in Siphone comprobatur.

Præterea usurpetur idipsum Vas vitreum, sed inflexum, ut est AMOP Siphonis inversi, Figuram referens, atque portio ANO aqua impleatur, reliqua verò fistula OP oleo. Et quia, ut mox ostensum est, ex Adversarii hypothesi tota aqua AM vim non infert, neque impellit inferiorem aqueam laminam MN, cùm

TAB. II. Fig. 4.

CAP. III.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

nullam gravitatem super eam exerceat; igitur tota moles aquea AM nil prorsùs impellet terminum aquæ O, & proindè ab hoc non impelletur sursum oleosus cylinder OP, igitur oleum OP nulla ratione sublevari sursùm deberet, sed hoc est falsum, igitur falsa est quoque hypothesis assumpta, quòd aqua in ipsamet aqua posita, gravitatem non exerceat.

Et profectò methodus ac criterium dignoscendi, an corpus aliquod gravitet, atque impellat alterum, erit hujusmodi; considerari nimirum debent effectus ab eo producti, & quanta vis contraria requiritur, ut unum à consortio & contactu alterius divellatur & separetur, & quia si Navis natando lateraliter scopulum contigeret, posset à quacumque exigua vi trahi, divelli, & separari ab eodem scopulo, hinc jure optimo inferemus Navim omninò carere vi motiva & impulsiva tendendi versus scopulum, è contra, quia videmus, quòd Pila ferrea non potest à contactu soli sejungi ac divelli, nisi æqualis facultas & energia contraria adhibeatur, scilicet nisi apponatur pondus in altera extremitate libræ, quod æquale sit gravitati prædictæ Pilæ ferreæ, sicuti cùm Homo robustus Columnam aliquam impellit, non potest ab ea sejungi, nisi adhibeatur vis motiva prorsùs æqualis ei, quam Homo exercet; hinc deducemus Pilam vim gravitatis, & Hominem vim musculorum exercere.

Porrò effectus producti ab illa ferrea pila à pavimento subnixa plures sunt, ac varii, constringuntur nempè pori subjecti corporis Pilam sustinentis, inflectitur paritèr idipsum contunditurque, & multotiès diffringitur, ac dissilit in particulas minimas; igitur si hujusmodi effectus ipsamet aqua operaretur, absque ulla hæsitatione aquam in ipsamet aqua gravitare affirmaremus. Modò videmus, quòd aqua ad ingentem altitudinem elevata nedùm solum, ac fundum Vasis inflectit, sed ipsum multoties diffringit, & hoc magis patet, si fundum Vasis flexibile fuerit, si verò constringi ac condensari poterit, illud constringit, atque ad minus spatium redigit, non secùs ac Homo robustus comprimeret & flecteret corpora flexibilia ac cendentia, dum ea impelleret.

PRO-

PROPOSITIO XV.

Alia ratione & experimento probare compressionem partium aquæ, & rerum in ea contentarum à pondere ipsiusmet aquæ.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

Sit Fistula Vitrea RVX undique clausa, præterquam in supremo orificio R, hæc verò aqua repleatur, & in ea Ampullula vitrea AD immergatur, sitque ea plena aëre, & ejus pars versus infimum orificium apertum D gravior sit, ad hoc ut Ampullula AD semper inverso situ in ipsa aqua persistat. In hac machina observatur quòd vexica vitrea AD, quò magis deprimitur infra supremam aquæ libellam, vel potiùs ipsamet aqua altiùs infunditur & elevatur, tunc eò magis aër in Ampulla contentus condensatur, atque in minori spatio constringitur, & hoc sensu ipso patet, dum aqua ingreditur per orificium D, atque colli Ampullæ particulam aliquam implet; quod verò hujusmodi aëris restrictio sit effectus ponderis aquæ supremæ comprimentis sensu ipso dignoscitur, nam quò magis aquæ suprema superficies S elevatur versus R, semper magis ac magis successivè aëris moles prædicti tubuli constringitur, subintrando nimirùm aqua magis à C versùs B. Quòd verò hoc dependeat à compressione multiplicati ponderis aquæ sublevatæ, alià clariori experientia percipitur, si enim absque nova aquæ infusione in Fistula aliqua brevi, vel pollice, vel subere comprimatur aqua orificium R, attingens statìm apparet effectus prædictæ compressionis aquæ, condensatur enim, ac stringitur aër in vitrea Ampulla AD eodem modo præcisè, ac major moles altioris aquæ elevatæ faciebat, estque hujusmodi compressio aëris in prædicta Ampullula tantæ energiæ ut existente ea levi, scilicet quæ sponte sua sursum in aqua SX ascendat, possit è contrà levitatem amittere, atque acquirere gravitatem, moverique, ac descendere deorsum, quotiescumque aqua in Fistula ad tantam altitudinem elevetur ut valdè comprimere Ampullulæ aërem possit, ut eam gravem reddat, nec ut hactenùs sursùm, sed deorsùm vergat descendatque.

TAB. II. Fig. 5.

TAB. II. Fig. 6.

CAP. III.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

PROPOSITIO XVI.

Alia ratione gravitatem aquæ super aquam quiescentis demonstrare.

Hoc deducitur ex eo, quòd corpora, quæ ob excedentem eorum gravitatem demerguntur infra aquam minùs gravitant in ipsa aqua quàm in aëre, ut si fuerit Pila AB ferrea specie gravior quàm sit aqua ipsa in Vase RO contenta, & concipiatur IK, ut pondus absolutum Pilæ ferreæ AB, scilicèt exprimat eam gravitatem quam in aëre exercet, sitque ejus portio K gravitas absoluta Pilæ aqueæ C, quæ æqualis sit ipsi AB, sitque Pila C, contenta intra ejusdem aquæ RO profunditatem, vel in altera Fistula inversi Siphonis, quæ cum reliqua continvetur, postea eadem Pila AB filo DA ab aliqua potentia I suspensa in medio aquæ fixè retineatur. Modò si possibile est, Pila aquea C nil prorsùs ponderet in ipsamet aqua, igitur in Siphone, vel in libra DE in ejus puncto medio F fulta Pila aquea C suspensa à termino E, quæ nullam prorsus gravitatem exercere in aqua supponitur, numquam imminuet pondus contra positæ Pilæ AB colligatæ termino libræ D, propterea quòd nihilum ab aliquo pondere subtractum ipsum nullo pacto imminuit; nec pariter densitas & tenacitas aquæ gradum ponderis Pilæ AB diminuere potest, propterea quòd illa resistentia potis est retardare & impedire motum, non autem vim, quam grave AB in quiete constitutum exercet comprimendo; videmus enim, quòd Pila ferrea quiescens sive fulciatur à mollicera, sive à rigido adamante, semper eadem vi comprimit, scilicet mensurata à gradu ejus ponderis.

TAB. II. Fig. 7.

His positis, sequitur, quòd Pila ferrea AB pendula intra aquam exercebit integram suam gravitatem IK, scilicet eam, quam in aëre exercebat, sed hoc est falsum, imminuitur enim præcisè pro mensura ponderis K, scilicet molis aqueæ C, & ei relinquitur tantummodò pondus I, scilicèt excessus, quo pondus ejus absolutum superat gravitatem aquæ ejusdem molis; quapropter verum non est, aquam C, in ipsamet aqua constitutam, nullam compressionem aut gravitatem exercere.

PRO-

CAP. III.

PROPOSITIO XVII.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

Id ipsum alia ratione demonstrare.

Vas RO repleatur aqua, in eaque immergatur Pila ferrea BA, quæ filo aliquo DA sustineatur ne ad fundum Vasis descendat, Manifestum est potentiam D filum, & Pilam retinentem æquari ei gravitati, quam ipsa pila in aqua exercet, & quia in Vase aqueo RO deficit præcisè tanta aquæ quantitas, quantum est spatium, quod corpus grave A in ipsa occupat, collocatur verò intra aquam ne dum grave AB, sed etiam defectus molis aquæ æqualis eidem AB, quare summa positivæ gravitatis AB unà cum defectivo pondere molis aquæ expulsæ à loco AB, scilicet excessus ponderis AB supra pondus molis aquæ æqualis Pilæ AB æqualis erit ponderi, quod exercet Pila AB in aqua; ergò si hujusmodi aquæ moles ex sui natura nil in aqua ponderat, quando tollitur à spatio AB moles aquea, quæ ipsum replebat, reverà tollitur res non gravis, & quæ nil omninò ponderat; igitur à pondere absoluto ipsius AB, & à spatio ab ea occupato nihilum, seù nulla gravitas subtrahitur, quando verò ab absoluta gravitate IK Pilæ AB nil prorsus tollitur, remanet ejusdem gradus, ac proindè pondus Pilæ AB nil prorsùs imminutum erit, & æquali energia sustineri debet à potentia D, ac si eadem Pila extra aquam in aëre libero penderet, sed hoc est falsum, cùm præcisè in ipsa aqua gravitas Pilæ æqualis sit differentiæ ponderis ejus absoluti à gravitate aquæ sibi æqualis mole, ut ex Archimede deducitur, igitur necessariò fatendum est aquam in ipsamet aqua collocatam ponderare, & gravitatem exercere.

TAB. II. Fig. 8.

Contra doctrinam superiùs adductam adest nova difficultas, quod nimirum motu perpetuo aqua agitari deberet.

Contra hoc evidentissimum ratiocinium afferri solet difficultas valdè speciosa, quam examinare ac dissolvere erit operæ pretium, utque ea ritè percipiatur, consideretur hæc figura. Sit vas cylindricum ABDC aquâ plenum, sitque ejus altitudo dissecta in quotcumque partes æquales, ductis nempè planis imaginariis MO & HI, erit igitur moles aquea AI dupla aqueæ molis HD; igitur pondus aquæ AI duplum est ponderis aquæ HD; quia verò corpus gravius minùs grave superare debet, hocque è suo loco expel-

CAP. III. lere (cùm in eo consistat vis & energia gravitatis, ut tendat deorsum, & sic è loco infimo corpora minùs gravia expellat) & postquàm aqua AI translata est ad locum HD, atque aquam ibidem collocatam expulit denuò in situ superiori Fistulæ AI aqua dupli ponderis, & molis ibidem restituitur quæ pariter superat gravitatem subduplam aquæ, quæ ad occupandum infimum locum HD successit, igitur denuò aqua suprema ut gravior infimam è suo loco extrudere atque expellere debet, & quia hoc semper repetitur, scilicèt perpetuò restituitur in superiori loco AI aqua duplò gravior, quàm ea, quæ in loco infimo HD reponitur, igitur ut contingit in libra efficientur perpetuæ & continuatæ vibrationes, veluti in pendulo, & in aqua fieri solent plures undulationes, sic in aqua perpetuo motu agitarentur, ejus partes ascendendo & descendendo. Hoc verò sensus evidentia redarguit, igitur fatendum est supremam aquam AI sustentatam ab inferiori aqua super eam non exercere vim ullam nec pressionem, proindeque non gravitare, hac scilicet de causa, quia nimirùm in ejus loco naturali collocata requiescit, ac sistitur.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

PROPOSITIO XVIII.

Major aquæ moles alteri superposita non exercet majorem vim compressivam, quam minor.

Ut verò hujusmodi paralogismus detegatur, anima divertendum est minimè verum esse, quòd quælibet aquæ moles major alterà, nempe dupla, exerceat quoque dupliam vim gravitantem quotiescumque major supra minorem insistat, & ab ea fulciatur, sed tunc solummodò propositio verificatur, quando earum bases contiguæ æquales fuerint, ac insuper in eodem plano horizonti parallelo constiterint. Supponatur vas cylindricum plenum aquâ ABDC, sitque portio suprema, & ideò ejus altitudo AH dupla infimæ altitudinis HB, licèt ergo reverà supremæ aquæ AI pondus duplum sit ponderis infimæ aquæ HD, non hìnc tamen inferri licet subjectam aquam HD in tali situ unicam libram tantummodò pendere existente supremo pondere AI duarum librarum, sed necessè est ut aqua HD comprimat Vasis fundum

TAB. II. Fig. 8.

dum

dum BD nisu, ac vi non unius libræ, sed æquali ei, quæ efficitur à pondere trium librarum, & ratio est, quia ipsa aqua HD nedùm impellitur deorsum à vi propriæ gravitatis unius libræ, sed insuper gravatur comprimiturque ab incumbente pondere aquæ AI, quæ compressio superaddit aquæ HD vim æqualem ei, quæ à duabus libris effici potest; nec profectò novum est, si quis centum Laminas ferreas, vel lapideas, æquè ponderantes, scilicet singulas unius libræ unam super alteram imponat, quod infima Lamina non tantummodò suo pondere comprimet planum subjectum, scilicèt non efficiet vim æqualem centesimæ parti totius prædicti aggregati, sed compressio infimæ Laminæ efficiet vim centuplo majorem, scilicèt impellet subjectum planum vi æquali centum libris, & tunc solummodo infima Lamina partem centesimam totius aggregati ponderabit, quando illa in una lance, reliquæ verò 100. in opposita lance ejusdem libræ radiorum æqualium suspenderenter; sic paritèr si aqua HD supra planum subjectum sivè solidum, sivè fluidum collocaretur juxtà portionem aquæ AI, itaut sese contingerent lateraliter, atque earum bases æquales in eodem plano horizontali collocarentur, tunc necessariò dupla moles aquæ AI duplam vim compressivam, pro mensura duplæ gravitatis haberet. Verum tamen est, quòd alia de causa non est necessè, ut semper bases sint æquales, neque gravitates sint in eadem proportione dupla, dummodò altitudo AH dupla sit altitudinis ipsius HB; & ratio hujus diversitatis pendet ex alibi demonstrandis.

CAP. III. Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

Ex superiori igitur ratiocinio evincitur falsum esse quòd pronunciabatur, nimirùm, duplam aquam AI ut graviorem, expellere descendendo debere subduplam aquam subjectam HD, cùm è contra hæc ut gravior, gravitate nempe propria, & ea, quæ ei superadditur ab aqua superincumbente AI in eodem loco infimo permanere debeat, nec unquam à debiliori compressione superstantis aquæ expelli possit, ac proindè sequitur summa quies, ac tranquillitas non verò motus perpetuus.

Ex doctrina superius tradita videtur deduci posse, lignum intra aquam positum, sursum ascendere non posse.

Sed dices, si vera esset adducta doctrina, Lignum deberet in fundo aquæ paritèr retineri, propterea quòd nedum à propria gravitate comprimitur, sed etiam à pondere totius aquæ superstantis, & ideo magis gravitaret quàm aqua ei superposita, & proin-

CAP. III. Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

proinde lignum in fundo aquæ permanere deberet: hoc autem falsum est, cùm experientia constet, lignum sursùm ferri, nec quiescere, antequàm ad aquæ supremam libellam perducatur.

PROPOSITIO XIX.

Lignum infra aquam demersum, licèt pondus proprium, & aquæ incumbentis exerceat, non proinde ibidem quiescet.

TAB. II. Fig. 9. Ut autem hujus argumenti fallacia pateat, in Vase ARSE aqua pleno demergatur Prisma ligneum, vel aëreum HBDI sitque pondus aquæ AI decem librarum, v. g. lignum verò HD semilibram pendeat. Concedo, quòd lignum HD premit subjectam aquam BV, non vi semilibræ, sed robore librarum decem & semis, & ideo lignum HD magis comprimit ac gravitat, quàm sola aqua incumbens AI, sed non proindè sequitur Lignum HD, quatenùs magis comprimit ac gravitat, in fundo aquæ persistere debere, cùm ab alia causa sursùm exprimatur. Secto enim Prismate aqueo CEFI æquali ipsi AI, & aqueo Prismate IG, cujus moles æqualis sit Ligno HD, & ejus pondus duas libras superet; patet quòd aqua subjecta BV premitur à pondere librarum decem & semis, at aqua DS comprimitur à pondere librarum duodecim; ergo Sipho, vel libra mobilis aquea BG flecti debet elevando Lignum HD minus grave. Et hinc patet, quòd ratio quare Lignum ascendit, non est pondus aquæ incumbentis AI, sed est aqua collateralis IG, & hoc constat, quia si in stricta Fistula vitrea ARVC ponatur in ejus fundo aqua BV, in loco medio Lignum HD, vel exigua aëris Vesica, quæ Vasis latera exactè tangat, & reliquum Vasis repleatur aqua AI, tunc Lignum non ascendet sursum, quia nempè Sipho, vel libra mobilis cum aqua collaterali creari non potest.

PROPOSITIO XX.

Corpora terrena, cùm è locis suis naturalibus removentur, descendendo nullam gravitatem exercent.

Sed sublata prædicta difficultate, devenio ad ostendendum quòd adeò falsum est corpora terrena, dum quiescunt in propriis locis,

locis, non gravitare; ut è contra, quando à locis naturalibus separata moventur, tunc nullam gravitatem exerceant super alias partes ejusdem corporis, quod licèt videatur paradoxum, ostendetur nihilominùs hac ratione. Concipiantur primò facilitatis gratia duo Lanæ involucra, unum super alterum, impositum supra planum subjectum, certum est supremum comprimere, & gravitatem exercere supra subjectum involucrum, & hoc constat sensu ab effectu, quem producit pondus Lanæ incumbentis, scilicèt ex inflexione, & compressione Pilorum subjectæ Lanæ, & è contra constat, quando eadem duo Lanæ involucra collateralitèr sese contingunt, fulciunturque à subjecto plano, tunc neque Pili lanei collaterales inflectuntur, nec comprimuntur, propterea quòd nisus gravitatis non exercetur lateraliter, sed deorsùm.

CAP. III. Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

Hinc colligitur, quòd quotiescumque supremum Lanæ involucrum, perpendicularitèr incumbens super alterum, si ipsum non flecteret nec stringeret, tunc planè affirmandum esset Lanam superpositam, minimè super subjectam Lanam gravitatem exercere.

His positis, supremum Lanæ involucrum applicari potest super infimum, dum hoc actu per aërem movetur descendendo deorsum, vel dum quiescit à plano stabili fultum; in primo casu manifestum est, quòd involucra æqualia ejusdem Lanæ æquales gradus velocitatum habent, quibus naturaliter descendunt; igitur supremum involucrum non descendet tardiori, vel celeriori motu quàm sibi subjectum, proindeque æquali velocitate suprema Lana comprimere conatur subjectam Lanam, ac ista nititur effugere persequentem; propterea que se mutuo placido contactu solummodò exosculantur, nec subjecta inflectetur aut comprimetur à superstante Lana: igitur, ex superiùs dictis incumbens Lana, nequè pondus, neque gravitatem exercebit supra fugientem Lanam subjectam. In secundo verò casu, si, postquàm in quiete subjecta Lana compressa est à superincumbente, ambas demittamus, & liberè deorsùm descendere concedamus, patet eas motum inchoare, quando jam restrictæ & constipatæ sunt, & ideò in progressu, licèt paribus velocitatibus descendant, retinebunt tamen eandem constipationem, quam prius habebant; sed hinc non licet inferre, supremam lanam, dum movetur, gravitatem exercere, quia illa constipatio non dependet ab actione gravitatis in-

CAP. III. Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

incumbentis Lanæ, quæ actio perseveret exerceaturque tempore descensus, sed illa constipatio est effectus compressionis in præcedenti quiete factæ, in actu enim descensus nullo pacto impellere potest suprema lana subjectam pari velocitate ictum fugientem, & ideo super eam minimè pondus exercebit.

PROPOSITIO XXI.

Aqua descendens per aërem, nullam gravitatem habet, & solummodò eam exercet, quando quiescit super aquam.

Simili modo aqua non descendit, quando fulcitur à superficie Terræ & Maris, sed quando extra suum locum peregrinatur & movetur, ut in aëre, & tunc si consideretur cylindrus aqueus per aërem descendens, dividaturque in partes æquales à planis horizonti æquidistantibus; quia partes æquales ejusdem aquæ sunt æquè graves, habent impetus æquales à natura sibi assignatos, quibus descendere deorsum nituntur, igitur pars suprema ejusdem cylindri aquei æquè velox erit ac pars ei subjecta; igitur suprema non poterit impellere vel comprimere aquam ei subjectam, cùm æquali velocitate hæc ictum & percussionem fugiat, cum quanta à superincumbente insectatur persequiturque, sicuti Sagitta explosa minimè percutiet signum æquali velocitate ictum fugiens; igitur manifestum est, aquam minimè gravitatem exercere supra ei subjectam aquam, quando à proprio loco naturali exulat, & per aërem movetur.

Secùs autem contingit in aqua quiescente, in Puteo aliquo vel Lacu, si enim dividatur pariter in Laminas æque altas, patet quòd suprema nedum tangit simpliciter subjectam aquæ laminam, sed è contra eam impellit tanta vi quanta est energia ejus gravitatis, & patet quod infima aqua pati cogitur compressionem, cùm sustinere debeat pondus supremæ aquæ incumbentis: & hoc accidit, quia sua quiete impedit progressum, & conatum compressivum deorsum superpositæ aquæ; hac de causa si habuerit porositates, hæ necessario constringentur à vi ponderis incumbentis aquæ. Modò quia impulsus compressivus factus à superiore aqua supra inferiorem nullo alio vocabulo designatur, quàm gravitatis vel pon-

ponderis, igitur verum erit, quòd aqua ſuper aquam quieſcentem gravitatem exercet, non quando in motu conſtituitur, & extra ſuum naturalem locum, ſed tantummodò, quando ſiſtitur & quieſcit in loco ſuo naturali.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

Hiſce omnibus rationibus opponi ſolet experientia ſatis vulgata, eſtque hujuſmodi: Urinatores in profundo maris demerſi non ſentiunt neque patiuntur compreſſionem ſuperincumbentis aquæ, quæ multoties plures congios excedit; hinc inferunt, ſi aqua in ipſamet aqua pondus & gravitatem haberet, neceſſariò Urinatores comprimerentur à vaſto pondere aquæ incumbentis ſuper eorum humeros, immò nec poſſet pondus tam vaſtum à viribus humanis ſuſtineri, quando videmus ab Homine robuſto minus pondus ſuſtineri non poſſe; cum ergo experientia doceat Urinatores in fundo aquæ gravitatem nullam percipere, igitur verum non eſt, aquam in ipſa aqua collocatam gravitare, immò in proprio loco nil prorsùs ponderabit.

Contra doctrinam ſuperiùs adductam afferri ſolet difficultas valdè plauſibilis, quod nimirum Urinatores ingens pondus aquæ incumbentis nec patiantur nec ſentiant.

Huic vulgari difficultati ut fiat ſatis, præmittendum eſt, quòd aqua in ipſamet aqua conſtituta, pariterque quodlibet fluidum in ſuo homogeneo demerſum, non alia de cauſa quieſcit, niſi quia undique comprimitur pari vi à gravitate ambientis fluidi, cui propria gravitate reſiſtit, utque hoc clariùs percipiatur, oſtendemus, quod

PROPOSITIO XXII.

Corpora in Bilance æquilibrata ideò quieſcunt & torpent, quia gravitatem exercent comprimunturque æqualibus viribus ab ambientibus corporibus pariter æquilibratis.

Eſto libra AB radiorum æqualium in ejus puncto intermedio C ſuſpenſa, atque in ejus extremitatibus, utrinque quatuor laminas, vel lateres æquè ponderantes, ſibi mutuò incumbentes, apponantur, ſcilicet DE, EF, FG, GH, ſuper A, & totidem IK, KL, LM, MN ſuper terminum B. Manifeſtum eſt, aggregatum ex laminis DH ibidèm retineri indifferentia quadam, nec pelli ſurſùm, aut deorsùm, firmiterque in tali ſitu quieſcere, ut nimirùm ſi quis infra laterem DE manum ſupponeret, minimè ab

TAB. II. Fig. 10.

CAP. III. Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

ab ipsis comprimeretur, neque ullam gravitatem perciperet, hoc autem non contingit ex eo, quòd laminæ lateritiæ gravitatem amittant, & deorsum nil comprimant, sed quia ab æquali vi contraria sustinentur, ac sursùm impelluntur à pondere nempè opposito IN sibi æquali in libra AB premente. Præterea quælibet lamina intermedia FE similitèr quiescit, sistiturque iners, ut neque sursùm, neque deorsùm moveatur, neque subjectam manum, quæ lateralitèr eam retinere conaretur ullatenùs comprimit, aut impellit, & hoc efficitur quia lamina FE comprimitur deorsum ab incumbente pondere FH, sursùm verò impellitur à subjecta lamina DE non virtute propria, sed ejus, quam exercet contra positum pondus IN, scilicet tanta vi, quanta pondus IN superat pondus DE, sed quia præterea lamina ipsa FE exercet vim sui ponderis contra pressionem contra positi excessus KN, fit ut vis quæ impellit sursùm laminam FE æqualis sit excessui ipsius KN supra FE, scilicet æqualis sit NL; suntque FH & LN inter se æquales; ergo viribus æqualibus FE deprimitur ac sursùm impellitur. E contra lamina FE impellit deorsum laminam DE, nedum proprio pondere, sed etiam gravitate laminarum FH; pariterque FE repellit laminas supremas FH, non propria virtute, sed vi ponderis LN scilicet excessu IN supra DF; Quapropter constat, quòd lamina lateritia FE comprimitur supernè & infernè à duabus viribus contrariis, quæ æqualibus momentis operantur, à quibus proindè retinetur fixè, ut nequeat sursùm aut deorsùm moveri. Præterea colligitur, quòd reverà lamina lateritia FE non verè inquiete inerti constituitur, nec pondere privatur, sed potiùs efficitur lucta quædam contrariarum virtutum æqualium virium, undè æquatis momentis, motus tonicus seù quies subsequitur, & hinc deducitur quòd prædicta corpora se mutuò comprimunt, & hinc fit, ut neuter contrariorum impellentium suum iter prosequi valeat, proindeque cogantur fixè in eodem situ quiescere.

PROPOSITIO XXIII.

Idipsum in aqua ostenditur exemplo Siphonis.

Eodem ferè modo in aqua idem æquilibrium effici manifestum est, proindeque partes ipsius aquæ partim supernè comprimi à super-

perstantibus aquæ partibus, partim verò infernè sursùm expelli, non propria vi, sed pondere collateralis aquæ, quæ cum illa libram imaginariam, vel Siphonem constituit. Esto igitur, claritatis gratia, Sipho HAB, perpendiculariter elevatus supra horizontem, repletusque aqua usque ad suprema orificia H & N; subdividatur tota ejus altitudo in partes æquales ductis nimirum planis superficiebus GM, FL, EK, DI; hic profectò aquæ portio FE, licèt nullum effectum gravitatis producere atque inerter quiescere videatur, dùm indifferens est ad motum sursùm & deorsùm, non hinc deducere licet, aquam ipsam FE in tali situ vim propriæ gravitatis non exercere, nec comprimi ab aqua superna & inferna: consideretur enim quòd FE, in parte suprema ab aqua FH comprimitur deorsùm, è contrà à subjecta aqua DE expellitur sursùm, non propria vi, sed pondere contra positæ aquæ NL. Hinc colligitur, quòd aqua FE reverà impellitur deorsùm à superna aqua, & sursùm ab inferna; ipsa verò met aqua FE è contrà vim exercet contra utramque compressionem, scilicèt contra eam, quæ efficitur ab aqua subjecta, resistit pondere suo proprio unà cum gravitate incumbentis aquæ FH, sed contra vim, qua comprimitur supernè, non resistit & contranititur virtute propria, sed mediante impulsu descensivo collateralis aquæ NK; igitur hujusmodi quies aquæ, quæ in situ FE indifferentèr retinetur, nec potest sursùm aut deorsùm moveri, est effectus, qui necessariò consequitur ad exercitium suæ nativæ gravitatis, & ejus, quæ exercetur ab aqua Siphonis, vel ab aqua collaterali ejusdem Vasis, in quo paritèr aqua operatur, veluti in Siphone collocata fuisset.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

TAB. II. Fig. 11.

PROPOSITIO XXIV.

Aqua in ipsamet aqua demersa undiquè comprimitur ab ambiente aqua, & utraque gravitatem exercet.

Intra Vas ABCD, aqua plenum, intelligatur Prisma aqueum FGHE, ductisque planis FL & GM parallelis horizonti. Dico, quòd aqua FH undique premitur ab ambiente aqua FILKG, & utraque pondus gravitatemque exercet, quia aqua FH cum aqua am-

TAB. II. Fig. 12.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

ambiente Siphonem AKD constituit, in quo fluidum sibi homogeneum agitari potest, & quiescit nihilominùs; ergo una pars fluidi AK æquilibratur, proindequè æquè ponderat, ac pars reliqua lateralis IC, portio verò aquæ FH, licèt motu careat, sitque indifferens ad motum sursùm, & deorsùm, haud inferre licet, eam non exercere vim suæ gravitatis unà cum tota aqua ambiente, quia in Siphonis brachio AK aquæ FH suprema facies FE deorsum impelli & comprimi debet ab incumbente aqua AE, pariterque infima illius facies GH sursùm impelletur à subjecta aqua GK, non virtute propria, sed ejus quam exercet pondus aquæ collateralis IM; porrò nedum aqua FH impellitur sursùm ab aqua subjecta BH, sed etiam, ut experientia constat, impulsionem & constrictionem patietur facies ejus EH ab aqua collaterali DH; quod evidentius ostendetur prop. 192. Stringitur ergo aqua FH veluti prælo, nec tamen iners omninò est, repellit enim sursùm aquam AE vi gravitatis aquæ lateralis IL, aquam verò subjectam repellit deorsùm vi gravitatis propriæ & supremæ IE; quare quies aquæ FH est effectus dependens à compressione facta ab aqua ambiente, & ab exercitio suæ gravitatis, & ejus, quam aqua ambiens Siphonem constituens exercet: quod erat &c.

PROPOSITIO XXV.

Quodlibet corpus in aqua demersum undique stringitur comprimiturque ab ambiente aqua.

In eadem figura quodlibet corpus durum, molle, vel fluidum FH in aqua demersum fixè detineatur, dico ipsum undiquè stringi ac comprimi ab ambiente fluido FILHB, quia solidum FH intra aquam retentum unà cum ambiente aqua constituit Siphonem AKD in quo ejus partes AK, & KD quiescunt, & æquilibrantur, ergò oportet ut aqua suprema AE comprimat, impellatque deorsùm solidi superficiem FE, pariterque debet aqua subjecta GK impellere sursum solidi superficiem GH non virtute propria, sed vi ponderis aquæ collateralis IM; similiter solidi faciem EH stringet lateraliter eadem aqua IM. Igitur undique solidum FH stringitur comprimiturquè tamquam à prælo: quod erat &c.

Et

Et hìc notandum est, quòd si corpus FH fuerit Vesica flexilis, repleta corpore fluido, concipi potest, constans ex partibus non condensabilibus, ut est aqua, hydrargyrum, & aggregatum ex minimis sphærulis crystallinis; aut componatur ex partibus adeò raris atque porosis, ut ingentem condensationem pati possint, cujus natura Aër est. In primo casu, licèt Vesica FH undique æqualibus viribus comprimatur stringaturque, nihilominùs ob duritiem partium in Vesica contentarum, non poterit ipsa vesica constringi condensarique, scilicèt minus spatium explere, quàm prius occupaverat, eò quòd particulæ ipsæ durissimæ fluidæ, vel densæ adinvicem fulciuntur, veluti Columnæ, aut Fornices, quæ nullo pacto possunt frangi, vel constringi, cùm è contrà partes aëris ob maximam earum raritatem facilè possint constipari, proindeque Vesica aërea FH ad minus spatium redigi possit, constrictis nempè ejus porositatibus.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

His declaratis, pro resolutione principalis problematis inquirendum est, quomodo, & qua ratione à compressione ponderis incumbentis passio dolorifica in animali subsequatur.

Inquiritur causa quare à pondere incumbente producitur compressio, scissio, divisio continui, & proinde dolor.

Et primò experientia constat, à pondere corporis manum v.g. prementis aliquando effici scissionem, ut ab acie securis incumbentis, aliquando fractionem; multotiès luxari & disrumpi articulos, tractis nempè violentèr tendinibus articulos colligantibus, & tandem fieri potest contusio & diffractio partium solidarum. Et hisce omnibus modis continuitatis divisio in animali efficitur, à quà demum divisione passionem dolorificam exoriri vulgò credunt.

Modò ostendendum est, quòd divisio continui, & dolor procreari potest ab aliquo singulari pondere, quòd si pondus postea comprimens augeatur, multipliceturque, non proindè semper & universè major, sed minor, immò nulla scissura vel contusio, aut fractio in animali subsequi potest; quod quidem, licèt videatur paradoxum, poterit tamen facili negotio demonstrari.

PRO-

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

PROPOSITIO XXVI.

Lamina dura & flexibilis, quæ à pondere incumbente flectitur, poterit à potentia duplicata dirigi.

TAB. II. Fig. 13. Sit Lamina chalybea AB parieti RS infixa, eique incumbat pondus C à quo lamina ipsa deorsùm impulsa curvitatem acquirat, inflectaturque: adveniat postea vis motiva H æqualis ponderi C, quæ contrario nisu sursùm impellat eandem Laminam, manifestum est, quòd à duplici vi C & H non augetur curvitas ipsius Laminæ, sed ea potiùs dirigitur, quia nimirùm duæ vires contrariæ æqualibus momentis operantes, sibi mutuò impellunt, & proindè una alterius vim & actionem destruit, quantum ergo Lamina inflectitur deorsùm à pondere C, tantumdem sursùm reflectitur à contrario impulsu ipsius H.

PROPOSITIO XXVII.

Id ipsum adhibitis contrariis ponderibus ope libræ verificatur.

TAB. II. Fig. 14. Applicetur libra DE radiorum æqualium suffulta in F, itaut terminus D infrà extremitatem Laminæ AB collocetur, & tunc, posito pondere G, æquale ipsi C in altero extremo libræ E, impelletur sursùm terminus libræ, vel vectis D à vi ponderis G, & ab illo lamina AB in directum retinebitur contra vim compressivam ponderis C, quandoquidem duo pondera C & G inter se æqualia se mutuò impellunt, proindeque Lamina intercepta AB, neque deorsùm neque sursùm flectetur.

PROPOSITIO XXVIII.

Id ipsum alia ratione usurpata libra demonstratur.

TAB. II. Fig. 15. Si nimirùm termino E imponatur pondus IG, duplum ipsius C, atque in D applicetur pondus M æquale eidem C, manifestum est, quòd pondus IG æquale est duobus ponderibus C & M, &

M, & ideò æquilibrium efficietur, ſcilicèt intercepta Lamina AB nil prorsùs flectetur, quia licèt à pondere ſupremo C deorsùm Lamina pellatur, repellitur infernè à corpore M, non quidem propria vi, (cùm tendat deorsùm ob ejus gravitatem) ſed ab exceſſu ponderis IG ſupra M.

CAP. III. Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XXIX.

Animalis infra aquam demerſi membra non flectentur, eò quòd undique contrariis viribus à fluido comprimuntur.

In ſuperiori Diagrammate habemus exemplum ſimile omninò corpori Animalis in aqua natantis, nam licèt Animalis Brachium, ver. gra. AB, comprimatur à ſuperpoſita aqua C, non tamen flectetur deorsùm, aut diſrumpetur, cùm præſtò ſit aqua ſubjecta M, quæ ſursùm Manum Brachiumque repellat, impediatque ejus depreſſionem, flexionemque, non quidem propria vi gravitatis ejus, ſed virtute compreſſiva collateralis aquæ IG, quæ in libra, vel ſiphone imaginario, eo pondere, quo excedit gravitatem aquæ M, eam ſursùm impellit, & propterea Brachium AB ſuſtinet ne à pondere ſupremo incurvetur, aut diſrumpatur.

TAB. II. Fig. 16.

Et hoc (dicet aliquis) ſufficeret ad luxationem membrorum animalis evitandam, ſed non proindè dolor compreſſivus animalis vitari poſſet, quandoquidem partes carnoſæ, & tendinoſæ contunderentur diffringerenturque, atque universè ſciſſuram aliquam paterentur.

Ut verò fallacia hujus ratiocinii detegatur.

Sed licèt luxatio non conſequatur, ſaltem contuſio & diffractio partium animalis conſequi debere videtur.

PROPOSITIO XXX.

Sciſſio conſequens actionem Cunei, vel Securis declaratur.

Effectus conſequens ad actionem Cunei & aciei Securis, ſciſſio nuncupari ſolet, quæ efficitur propterea, quòd dum Cuneus intra corpus ſciſſile inſinuatur, hujus partes hinc in de lateraliter moventur, & ab invicem ſeparantur: hinc fit, quòd ſi partes ſubjecti

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

jecti corporis minimè lateralitèr moveri possent, neque Cuneus penetraret, nec scissio fieret: triplici verò modo motus laterales subjecti corporis impediri possunt, primò, si gluten, quo partes subjecti corporis colligantur, fuerit immensæ virtutis, & arctissimæ unionis, & duritiei; secundò, si prædictæ partes inter se divisæ, ut arena, continerentur intra vas durissimum, cujus parietes cuilibet impulsui resisterent, nec præterea partes contenti corporis sublevari sursùm possent, tunc profectò nec penetratio Cunei, nec scissio efficeretur; tertiò, si vase remoto adhiberentur vires impulsivæ lateralitèr contrariæ officium vasis supplentes, tunc similitèr scissio impediretur.

PROPOSITIO XXXI.

Divisio quæ effici potest à compressione Instrumenti non acuti, veluti est Malleus, pariter ad Cunei actionem reducitur.

Quandoquidem particulæ corporis à Malleo compressæ insinuantur directè, promoventurque intra alias collaterales particulas, & quia insinuatio prædictarum partium effici non potest, nisi collaterales particulæ non contusæ locali motu laterali transportentur, hinc fit, quòd particulæ illæ compressæ immediatè actionem Cunei referant: Malleus verò sit instrumentalis causa mediata, seù potiùs virtus impellens particulas compressas, Cuneos referentes.

PROPOSITIO XXXII.

Vesica, arena vel aqua repleta, undique & in omnibus partibus ejus ab innumeris Cuneis compressa, neque scindi, neque flecti, neque figuram commutare potest.

TAB. III. Fig. I.

Supponatur modò Vesica ABCD, quæ repleatur aqua, vel hydrargyro, aut arena, vel globulis crystallinis minutissimis, tunc si hujusmodi Vesica à pavimento RS fulciatur, atque ei superponatur acies Securis, vel Novaculæ I, procùl dubio aut Vesica scindetur, aut saltèm fluidum, sive arena contenta cedet, & versus latera Vesicæ transportabitur; at si intelligantur innumeræ acies

acies Securium, undique comprimentes Vesicam, ita ut nulla ejus pars intacta relinquatur: primò manifestum est, scissionem prohiberi, quandoquidem longa & continuata series acierum sese consequentium, & se mutuò lateralitèr tangentium absque ulla interruptione æquivalent corpori obtuso, proindeque acuties illa omninò destruitur, & mpropterea non sequetur scissio quæ absque acie acuta fieri nequit. Secundò non fiet contritio atque depressio alicujus partis prædictæ Vesicæ, quandoquidem non potest suprema pars ejus A deprimi versùs C, quin aqua, vel arena expulsa recipiatur ad latera B & D, sed hìc quoque æqualibus viribus comprimitur lateraliter Vesica, igitur non potest ibidem perduci fluidum, vel arena compressa; & propterea Vesicæ circumcircà viribus æqualibus compressæ nulla particula cedet; & quia aliundè materia ipsa fluida, vel arena talis consistentiæ est, ut stringi, condensari, & ad minus spatium redigi nequeat, fit ut Vesica illa, & aqua vel arena in ea contenta, neque scindatur, neque flectatur, neque ullo pacto figuram commutet quotiescumque undique circùmcirca ab æqualibus viribus comprimatur.

CAP. III.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

PROPOSITIO XXXIII.

Id ipsum verificatur quotiescumque prædicta Vesica in ipsa aqua demergitur.

Ibi enim nedùm à perpendiculariter incumbente aqua comprimitur, sed etiam ab infima & collaterali, undequaque, & universè æqualibus viribus impellitur, constringiturque, unde fit, ùt licèt Vesica sit tenuissima, non possit tamen unquam diffringi à pondere, licèt immenso superstantis aquæ, vel hydrargyri, nec contusionem, aut diffractionem ullam pati; & ratio est, quia licèt tota massa contenta intra Vesicam sit fluida, mollis, & cedens, nihilominus quia minimæ particulæ fluidi, vel arenæ se mutuò fulciunt, & nativa duritie compressioni resistunt, fit ut condensari, aut constringi nequeant, & ab universali circumambiente compressione ne minimum alteretur ejus figura neque situs partium.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

PROPOSITIO XXXIV.

Tandem ostenditur quare animal nullam noxam ex compressione aquæ incumbentis pati debeat.

Non secùs in corpore Animalis continentur intra ejus Pellem partes aliæ quidem duræ & solidæ, ut sunt ossa, aliæ molles, ut sunt tendines, nervi, membranæ, & musculi; aliæ verò sunt fluidæ, aqueæ, vel oleaginosæ continentes innumeras alias particulas salis, & aliorum corporum. Modò ossa in Animali disrumpi aut luxari non possunt, ut ostensum est Prop. 29. nisi pondus incumbens ex una parte tantum comprimat, ut contingit in Bajulis; at si compressio subdividatur, ut sphæricè, sursùm, & deorsùm, & lateraliter æqualibus viribus comprimat, ita ut nulla cutis particula libera à pressione sit, tunc quidem est impossibile ut scissio, vel luxatio subsequatur; id ipsum dicendum est de nervis, ac musculis, qui licèt sint molles, tamen quia constant ex fibris consistentibus & tenacissimis, fit ut universè possint se vicissim fulcire, & resistere universali & sphæricæ compressioni: idem dicendum est de sanguine, & aliis humoribus Animalis, qui aquæ naturam participant, & sicuti aqua manifestam condensationem non patitur, sic quoque Animalis humores in cavitatibus vasorum ejus contenti contritionem pati quidem possunt ab impulsu facto ab unico, vel paucis locis peculiaribus; at ab universali, & circumquaque facta compressione minimè possunt è suis vasis expelli ac divelli. Quotiescumque igitur partes solidæ, tendinosæ, aut carnosæ, aut humorales, scissionem, luxationem, contusionem, aut aliam quamlibet situs mutationem non patiuntur, est impossibile, ut dolor aut passio in animali subsequatur, quæ à nulla alia causa, quàm à continui divisione creari potest. Quàpropter cùm Urinatores in profundo Maris demersi ab aqua æquali vi undique comprimantur, supernè scilicèt, infernè & lateralitèr circumcirca à pondere ipsius aquæ, sequitur ex demonstratis Prop. 29. & 32. nullam scissionem, luxationem, aut contusionem in eis creari, scilicèt nullam continui divisionem à pondere aquæ incumbentis produci, igitur nullam noxam, nec sensum dolorificum patientur.

Sed

Sed dices, esto nullam luxationem, fractionem, aut contusionem Urinatores sub aqua pati debere, saltem sensu tactus perciperent compressionem ponderis illius vastæ molis aquæ incumbentis, quam non negamus exercere suam gravitatem supra corpus Animalis demersi. Hoc profectò est quod negamus, nam ratio, quare sensu passionem ab incumbente pondere illatam percipimus extra aquam positi est, quia nostræ partes ob articulorum flexilem disjunctionem deorsùm pelluntur à premente gravi, & ideò cogimur ingenti vi fibras musculorum tendere, & contrahere, ut lapsum membrorum impediamus; at infra aquam nisu illo laborioso musculorum non indigemus, propterea quòd aqua subjecta vices musculorum supplet repellendo æquali vi sursùm aquam supremam unà cum natante Animali; & proinde suprema aqua, suffulta à subjecta virtute ponderis aquæ collateralis cum qua æquilibratur, nullo pacto Animalis partes flectere, & deprimere potest, & ideò musculi otiosi sunt, & propterea nullam aliam passionem Animal sentiet præter universalem constrictionem sui corporis; at quia, ut dictum est, partes duræ, molles, & fluidæ Animalis compressioni non cedunt ob earum consistentiam, hinc fit, ut nullam passionem dolorificam sentiant.

CAP. III.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

PROPOSITIO XXXV.

Urinatores constrictionem aliquam infra aquam patiuntur ob aërem in eis contentum.

Non tamen negari potest adesse in Animali partes aliquas aëreas & spiritosas, quas condensari ac constringi posse manifestum est, unde à circumambiente constipatione, quam patiuntur Urinatores in profundo Maris constituti, necessariò aër in pectoris cavitate contentus ob respirationis necessitatem, & particulæ illæ minimæ aëreæ per corpus ejus dispersæ condensationem aliquam patiuntur; proindequè motiones internæ spirituum forsan impediuntur, & naturalis constitutio partium Animalis perturbatur; & inde insensibilis transpiratio impedita laxitudinem & passionem dolorificam, sensumque suffocationis creat; & hoc quidem experimur quotiescumque à Veste nimis angusta constringimur. Sed notandum est, com-

CAP. III. compressionem Vestis non esse universalem, & tunc quidem potest sanguis expelli versùs fatiem, & partes nudatas, & à Vestibus non constrictas, quod non contingeret si universè nè minima cutis particula libera à compressione esset. Sic cùm manus immergitur intra hydrargyrum, patimur quidem sensibilem compressionem dolorificam, nedùm quia partes aëreæ & spiritosæ constringuntur, & condensantur, sed præcipuè quia compressio efficitur in peculiari loco, & non universè.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

Ex qua fit ut sanguis à Venis manus extrudatur versus brachium non demersum intra mercurium, & inde duæ passiones subsequantur, una quidèm constrictionis, altera verò est ea, quæ ab impedita & interrupta sanguinis circulatione per totam manum oritur.

Sed objiciet forsàn quispiam ex prædicta constrictione partium aërearum in animali contentarum aliquam dolorificam passionem oriri, quam Urinatores in profundo Maris constituti percipere deberent. Hoc tamen ultrò conceditur, reverà enim in profundo Maris passio aliqua constrictiva in universo corpore percipitur, pariterque aër in pectore Animalis contentus constringitur, & condensatur, sed non proindè ingens passio suffocativa ob crassitiem condensati aëris in pectore contenti subsequetur, quandoquidem experimur nullam noxam, aut sensum suffocativum percipi, quotiescumque aër inspiratus valdè attenuatur, rarescit, aut condensatur; sic enim in Hypocausto, atque in Montis altissimi summitate aër valdè rarus attenuatusque est, respectu ejus, qui in profunda aliqua Valle, vel in loco cenoso reperitur, qui valdè crassus, & condensatus est, nihilominùs, neque in ipsa respiratione læsio, aut passio aliqua manifesta percipitur, neque in habitu totius corporis aër diversimodè rarefactus differentiam notatu dignam, & à nobis perceptibilem parit: igitur Urinatores in profundo Maris demersi nullam passionem dolorificam percipere possunt, licèt supponatur quòd ab aqua incumbente ponderosa comprimantur, & condensetur aliquo pacto aër in thorace eorum contentus. Quapropter ex hisce omnibus concludere licèt aquam gravitatem exercere, quandò quiescit in suo naturali loco, nempè quando in ipsamet universali aqua fulcitur & sustentatur.

Non

Non desunt postea qui Renato Cartesio nimis addicti velint partes minimas cujuslibet fluidi, & præcipuè aquæ, nunquàm quiescere, sed semper agitari, ac circumvolvi per ipsammet aquam. Hinc subindè inferunt partes aquæ in ipsamet aqua constitutas, nec gravitatem, nec levitatem habere, cùm possint quaquaversùm sursùm atque deorsùm moveri; nos è contrà

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

Cartesiani censent partes aquæ in ipsa aqua, nec gravitare, nec levitare, quia sursùm, & deorsùm continenter moventur.

PROPOSITIONE XXXVI.

Ostendemus, quòd licèt aqua in ipsa aqua quomodolibèt convolvatur agiteturque, nihilominùs perpetuò retinet propriam gravitatem, eamque perpetuò exercet.

Intelligatur Vas aqua plenum ABCD suspensum in extremo termino H libræ radiorum æqualium HL, cujus centrum I, & pendeat pondus R ab altero extremo libræ L, ita ut libra quiescat, & æquilibretur Vas aqueum AC cum corpore R, & hoc quidem verificetur, dum aqua in prædicto Vase contenta prorsùs quiescit, saltèm quoad sensus apparentiam, si postea aqua agitetur, ut nimirùm pars EF descendat versus Vasis fundum, reliqua verò pars FG, sursùm ascendat motu quodam vertiginoso, si verum est, quòd motus ascensivus ipsius aquæ indicat defectum gravitatis ejus, tunc, perseverante dicto motu, ascensus minui deberet pondus totius Vasis AC, & propterea libra HL non quiesceret, sed deprimeretur pondus R, quod tamen repugnat sensus evidentiæ; non igitur ex eo quòd aqua movetur in aliquo Vase carebit propria & nativa gravitate, sicuti Homo ascendens per Scalam extremo termino libræ alligatam æquali momento libram premeret, ac si idem Homo in Scala quiesceret, quia nimirùm dum ascendit non minus sustentatur quàm dum quiescit.

TAB. III. Fig. 2.

Sed dices, cum motus vertiginosus aquæ fieri non possit absque eo quod una pars descendat, & reliqua sublevetur, est valdè probabile, ut sicut ascensus aquæ FG indicat defectum gravitatis, cùm prædictus motus supponat impetum à quo sursùm propellatur, sicuti Saxum, quod sursùm projicitur, in actu sui ascensus, neque grave dici potest, nec gravitatem exercet, propterea quòd ab impetu impresso contrario gravitati, vel ipsamet gravitas destrui-

CAP. III. struitur vel impeditur, & cessat ejus operatio. Oppositum continget in aqua descendente EF, quæ videtur habere nedùm vim propriæ gravitatis, sed insuper impetum quo deorsùm fertur, sicuti Saxum, quod deorsùm projicitur, vim & percussionem infert nedum mensuratam à gradu ejus ponderis, sed etiam ab impetu ejus descensivo; quapropter vis, quæ subtrahitur ab aqua ascendente FG, superadditur gravitati aquæ descendenti EF, & sic duplicatur vis ejusdem aquæ descendentis, qua fundum Vasis BC comprimitur; cum igitur id, quod subtrahitur ab aqua ascendente FG, superaddatur ponderi aquæ descendentis EF, compensabitur defectus cum additamento impetus compressivi, proindeque non imminuetur pondus totius aquæ in Vase AC contentæ, & hæc erit causa, quare etiam post aquæ agitationem pondus ejus in libra non alteratur, nec imminuitur.

Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

PROPOSITIO XXXVII.

Rejicitur difficultas contra præcedentem propositionem adducta.

Sed facili negotio inefficacia hujus ratiocinii ostendi potest, primò experientia, secundo ratione. Quoad primum, suspendatur Vas aqueum AC duobus filis AH, DL alligatis in extremitatibus ejusdem libræ HL radiorum æqualium, suspendaturque libra cum Vase ab illius centro I, manifestum est, quando aqua quiescit, nec agitatur, fieri æquilibrium, quia scilicèt centrum gravitatis M totius Vasis & aquæ incidit præcisè in recta linea MI perpendiculari ad horizontem, quæ per centrum suspensionis ducitur. Modò agitetur aqua Vasis, ut nimirùm pars EF descendat, pars verò KG sursùm tendat, & hoc per aliquod tempus perseveret continuatis revolutionibus, dummodò planities libellæ AD non alteretur; si igitur verum est in tali casu, quòd gravitas ascendentis aquæ KG destruitur, quatenus à virtute impulsiva projectitia sursum impellitur, & è contrà, si gravitas & impetus aquæ descendentis EF duplicatur, quia ejus ponderi superadditur vis projectiva, deorsùm, igitur medietas Vasis MAB, aut levis efficietur, aut valdè ejus gravitas pristina imminuta erit, & è contrà reliqua Vasis medietas MDC duplò gravior

TAB. III. Fig. 3.

vior facta erit, proindeque terminus libræ L deprimetur, elevabiturque oppositus terminus libræ H, quod tamen falsum est; igitur quomodocumque aqua agitetur, dum in ipsamet aqua, & in proprio loco continetur, neque amittit ob ascensum, nec acquirit ob descensum novam gravitatem.

CAP. III. Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

Sed faciliùs hoc experieris, si intra Vas ABCD inseratur rota EGKF perpendicularitèr horizonti erecta, & parietibus oppositis Vasis infixo axe ejus in M, ut facilè Rota converti possit. Et siquidem centrum gravitatis totius aggregati cadit in recta linea IM perpendiculari ad horizontem, tunc sive rota quiescat, sive circa ejus axim M convertatur libra semper in situ horizontali æquilibrata persistet.

TAB. III. Fig. 4.

Ut verò ratio hujus effectus percipiatur, recurrendum est ad centri gravitatis definitionem, ex qua habetur quòd corpus quodlibet suspensum à centro gravitatis ejus quomodocumque revolvatur circa centrum, semper æquilibrari, & habere partes æqualium momentorum, unde infertur, quòd universa vis, qua corpus aliquod tendit deorsùm, scilicet gravitas ejus, exercetur in unico illo puncto, quod centrum gravitatis ejus vocatur. Hinc deducitur, quod si Rota sivè Pila sustineatur ex centro gravitatis ejus, sivè quiescat, sivè moveatur, nunquam centrum gravitatis situm commutabit, aliàs daretur motus perpetuus, qui naturæ legibus repugnat.

Similitèr si concipiatur Fistula Vitrea, inflexa ad modum Anuli, ut est EFGK, sitque prædicta Fistula plena aqua situata perpendicularitèr super planum subjectum RS, à quo fulciatur, habebit profectò centrum gravitatis in ejus puncto intermedio N, dum quiescit aqua in prædicto Anulo; at si revolvatur, ut nimirùm pars EFG descendat, reliqua verò GKE sursùm ascendat, non proindè centrum gravitatis transferetur ab N versùs O, scilicèt intra semicirculum aquæ descendentis; nam perseverante vertigine, scilicet translato centro gravitatis ultrà medium in O, semper semianulus EFG gravior esset, quàm GKE, & propterea ille semper descenderet, hìc verò semper ascenderet, proindeque Anulus excurreret motu perpetuo progressivo, quod est falsum. Persistit ergo centrum gravitatis semper in centro N Anuli, sive aqua in eo contenta quiescat, sivè circumducatur, nam ob

TAB. III. Fig. 5.

CAP. III. Fluidum in suo toto quiescens ponderat.

contiguitatem partium aquæ non poteſt moveri una pars aquæ F; v. g. quin univerſa aqua EKG æquali velocitate revolvatur, proindeque non unica pars tantùm, ſed aqua tota impulſum & impetum acquirit, non ſecùs ac Rota lignea tota ſimul ictum recipit atque circa centrum gravitatis ejus æquilibratur, pari modo aqua contenta in Vaſe AC ante præmiſſæ Figuræ, licèt ſit fluida, habet tamen punctum M, circa quod partes habent æqualia momenta, perinde ergo ſe habent ac ſi univerſa aqua in prædicto Vaſe contenta dura eſſet & conſiſtens, ut Rota lignea, vel intra Fiſtulam anularem EFKG contenta eſſet in qua revoluta, ſive quieſcente Rota, aut aqua ſemper centrum gravitatis ejus in eodem ſitu perſeverare debet, & proinde libra HL quieſcet in eodem ſitu horizontali. Igitur dubitandum non eſt aquam in ſuo toto collocatam, gravitatem exercere, ſivè illa omninò ibidem quieſcat, ſivè quomodolibet agitetur, & circumvoluatur.

Poſitivam levitatem in rerum natura non dari.

CAPUT IV.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

HActenùs conſideravimus gravitatem non omnium corporum fluidorum, ſed tantummodò aquæ, hydrargyri, & ſimilium, de quorum ponderoſitate nemo dubitat, manifeſtè enim deorsùm tendunt, atque deſcendunt. Difficultas vertitur circa reliqua corpora, quæ ſursùm aſcendere videntur, ut ſunt Ligna, & alia corpora, quæ in aqua ſursùm aſcendunt, in his enim gravitatem ponere, videtur contra communem conceptum; nihilominùs cum melioris notæ Philoſophis oſtendere conabimur omnia corpora fluida elementaria gravitatem habere, levitatem verò poſitivam abſolutè in natura non dari, itaque oſtendendum eſt omnia corpora elementaria habere vim ſeſe uniendi ad efformandum noſtrum Syſtema, ſcilicèt habere facultatem motivam deſcendendi versùs centrum Globi terreſtris, & hujuſmodi vis vocatur gravitas. Et primò loco examinabimus argumenta Ariſtotelis, facta contra Platonem & Democritum prædictæ ſententiæ aſſertores, poſtea ad examen revocabimus rationes ejuſdem Ariſtotelis, quibus levitatem poſitivam ſtatuere conatur. Tertio loco afferam demon-

monstrationes, quibus evincitur non dari levitatem positivam; & tandem considerabo ea omnia, quæ passìm à melioribus Peripateticis contra Platonicam sententiam afferuntur, quæ pervenere ad meam notitiam.

CAP. IV.

Positivam levitatem non dari.

Quòad primum Aristoteles insectatur Democriti Platonisque positionem, sed more suo, non contra sententias, at contra mera verba eorum argumentatur, scilicèt quod Terræ gravitas major quàm aëris pendeat à copia triangulorum, quæ major in Terra, quàm in aëre existit, assumitque prædicta triangula, ac si essent superficies planæ omninò indivisibiles quod patet falsum esse, cùm in Platonica positione atomi triangulares sint corpora, non autem superficies indivisibiles.

Physic. lib. 4. cap. 2.

Præterea contra Democritum, ait, grandem aëris massam, veluti esset sphæra aërea, habens diametrum decem cubitorum, habere majorem copiam, & abundentiam pleni, & materiei, quàm exigua Pila aquea, habens diametrum unius digiti, & proindè Pila aërea gravior esse deberet, & deorsum descendere, & è contrà aquea ut levis sursùm elevari deberet. Hoc, inquam, argumentum non afficit Democritum, qui numquam tantam absurditatem somniavit, numquam enim consideravit plenum solitarium, sed unà cum pleno ingentem vacui molem augmentatam in illa grandi aërea Pila, & semper majori cum proportione, quàm se habeat plenum aëris ad plenum aquæ. Quam exceptionem parùm sincerè Aristoteles sub silentio involvit, quoniam existente aëre rariore, quam sit ipsa aqua, habebit pars vacua ad partem plenam aëris majorem proportionem, quàm habet pars vacua ad partem plenam ipsius aquæ, & permutando, moles vacua aëris ad molem vacuam aquæ majorem proportionem habebit, quàm moles plena aëris ad molem plenam aquæ, & proindè quælibet ampla aëris moles habebit majorem causam allevationis quam aqua, posito quòd hujusmodi causa sit vacuum, & è contra in eodemmet aëre debilior erit causa gravitatis, quæ ab ipso pleno, & ab ejus mensura desumitur, itaque in grandi illa sphæra aërea simùl cum augmento partis plenæ decies majori, quam in exigua Pila aquea, superadditur quoque causa contraria, nempè allevationis, quæ est vacuum plusquam milliès major, quàm sit illud quod in ipsa aqua continetur; cùm igitur tàm enormiter excrescat

Arist. ibid.

CAP. IV. & superet proportio vacuitatis reliquam proportionem plenitudinis in prædictis duobus Elementis, nunquam poterit ampla Pila aërea gravior effici ob augmentum ejus plenitudinis & partis materialis, quando ipsa in se quoque continet contrariam causam, quæ eam levem reddit multò magis multiplicatam, & hæc est inanitas & vacuum. Ejusdem farinæ est longa illa series argumentorum toties ab Aristotele contra Antiquos adductorum.

Positivam levitatem non dari.

Præterea verum non est, assignasse Antiquos spatio vacuo motum, aut virtutem operandi, sed tantummodò principio materiali, ac pleno eam concedebant, quod perspicuè ex eodem Aristotele percipitur, refert enim Antiquos posuisse omnia corpora elementaria gravia, & ponderosa, sed magis aut minùs, prout plenum, & principium materiale deficeret, aut abundaret in ipsis; & insuper ait, quòd ascensus sursùm aliquorum corporum, nempè ignis, non à principio aliquo positivo, scilicèt levitate pendere Antiqui censebant, sed effici hujusmodi ascensum per extrusionem factam à fluidis corporibus ambientibus ponderosioribus. Si igitur hæc fuit Antiquorum sententia, quomodo eis tribui potest tàm enormis absurditas, quòd nimirum vacuum moveatur, impellat, habeat situm, & regionem sursùm, versùs quam tendit? quomodo, inquam, hæc affirmare poterant illi, qui apertè ajebant motus omnes naturales corporum elementarium tendere deorsùm, omnesque pendere ab unico principio positivo, scilicèt à pleno, & materia corporea? nec quia aër sursùm impellitur, extruditurque, inde sequitur, quòd vacua in aëre contenta moveantur, atque sursùm ascendant, nam si vacuum nil aliud est quàm spatium, id erit immobile, & proindè aër secum non asportabit vacuum ipsum sursùm, sed in ipso ascensu successivè acquiret nova spatia relinquendo præcedentia, quæ sunt omninò immobilia. At si nomen vacui meram pleni privationem, ac nihilum significet, certum est quòd nihilum moveri non potest, nec impellere, nec ab uno ad alium locum migrare.

Ibidem.

Postquam consideravimus Aristotelis argumenta contra Antiquos, qui levitatem positivam omninò negabant, restat modò ut ejusdem Aristotelis rationes pro levitatis stabilimento & positione consideremus. Præcipua ejus ratio hæc est, quia reperiuntur duo loca contraria in natura sursùm & deorsùm, scilicèt circumferen-

ferentia, & centrum Mundi, seu Terræ; & evidentèr apparet quòd Terra infima est, & subjacet omnibus aliis corporibus mundanis, demergitur enim descendendo infrà aërem & infra aquam, quousque ad locum infimum perducatur, nempè ad centrum, quando nimirum ea non impeditur; hinc deducit, ergo terra est absolutè & simplicitèr gravis, & non relativè. E contrà videmus aërem penetrare densitatem ipsius aquæ, & ascendere super eam, & ignem perforare densitatem tum aquæ tum aëris, perpendu cique ad supremam & extremam superficiem aëris, veluti ad locum suum naturalem supremum, ubi tandèm quiescit, nec ulteriùs movetur. Et quia, inquit, ignis omnibus supereminet, igitur est simplicitèr & absolutè levis; Terra omnibus subjicitur, igitur est absolutè gravis.

CAP. IV.

Positivam levitatem non dari.

Ut verò vim, & energiam Aristotelici ratiocinii percipiamus, & exactè perpendamus, oportet ut statum controversiæ memoremus, scilicèt Thesim Platonis atque Democriti, quam Aristoteles redarguere profitetur, ante oculos ponamus, & postea argumentum ab Aristotele adhibitum consideremus. Et primò ratum perspectumque est, duplici modo fieri posse ut ignis sursùm perducatur, & super omnia elementa emineat, aut nempè quia ignis sponte sua movetur sursùm à principio intrinseco & naturali scilicèt à levitate, vel potiùs, quia ibidem ignis expellatur, extrudaturque à majori gravitate aliorum corporum fluidorum, veluti est aër & aqua; & hæc postrema erat Platonis & Democriti sententia, quam Aristoteles redarguere tenebatur: Argumentum verò Aristotelis aliam longè diversam propositionem à nemine in dubium revocatam petit, atque insectatur; nil enim aliud objicit quàm phenomenon, quod sensibus patet, & quod Adversarii ultrò concedebant, scilicet quòd omnes videmus ignem supra aërem elevari; at tenebatur potius Aristoteles demonstrare ignem ascendere, non quia à medio fluido graviori extruditur impelliturque sursùm, sed quia sponte à vi propria levitatis movetur, quod non præstitit, poterit ergò vocari Aristotelicum ratiocinium potiùs petitio, quàm demonstratio.

Non desunt Peripatetici, qui ut vigorem, & vim addant Aristotelico ratiocinio, ajunt absurdum esse omninò corpora naturalia moveri ad propria loca, non à principio intrinseco, & eis à na-

CAP. IV. tura insito, sed à violentia externi corporis per extrusionem, unde deducitur, quòd natura in operationibus tàm necessariis, & utilibus fuerit deficiens, cùm nimirum indigeat stimulis, & impulsu violento, & coactione, quæ cùm resistentiam & violentiam includat, videtur operatio non naturalis, & propterea neque perpetua, neque utilis ad ordinem, & conservationem universi.

Positivam levitatem non dari.

Huic specioso ratiocinio responderi potest, esse regulam fallacem, quòd ubicumque actiones & operationes non fiunt sponte, sed violentèr, tunc pronunciari debeat prædictas operationes à natura, atque à principio naturali factas non esse.

Uno verbo, erit quoque naturalis operatio illa, quæ cum aliqua violentia efficitur.

PROPOSITIO XXXVIII.

Licet in ascensu Ligni per aquam violentia aliqua intercedat, nihilominus operatio tota naturalis erit.

Hoc autem potest confirmari hac ratione; si verum esset, quòd quælibet operatio in qua violentia aliqua adhibetur reputari deberet non naturalis, sequeretur quòd alterationum corporum concretorum pariterque omnium generationum vegetabilium & animalium nulla esset, neque vocari posset operatio naturalis, eò quòd semper requiritur actio & passio qualitatum, & corruptio præcedentis substantiæ. Nec tamen dubitandum est passiones prædictas, & corruptiones, operationes esse violentas non sponte, sed cum displicentia & passione quadam factas, igitur in omnibus prædictis operationibus natura ipsa violentiam exercet, & propterea confitendum est, proprium institutum naturæ esse violentiam exercere, ita ut sine ipsa nil prorsùs efficere sciat, neque suos fines consequi valeat.

Sed instant, accidentale esse, ut natura destruat præcedentem formam, cùm subsequens minimè generari possit perseverante prima, & proindè, inquiunt, primò, & per se naturam agere proptèr bonum, & proptèr finem generationemque, & proindè præcedens corruptio erit veluti quædam conditio sine qua subsequens

quens forma introduci, ac generari non poteſt; fatentur ergo, quòd ſaltèm per accidens natura actiones violentas exercet, ſed ea omnia quæ à natura operantur, vocantur naturales actiones, igitur violentia illa accidentalis, qua forma præcedens deſtruitur, erit quoque vera actio & operatio naturalis. Quandoquidem ex vulgato axiomate, qui vult finem, velit quoque neceſſè eſt media illa, quæ ad finem conducunt, igitur naturalis inſtinctus, quo formæ generatio quæritur conſequiturquè, neceſſariò involvit violentiam, ſaltem ut medium neceſſarium requiſitum. Hinc deducere licèt, non eſſe abſurdum nec indecens, quòd natura violentiam aliquam exerceat, ut ea mediante alia majora bona conſequatur. Si hoc, inquam, verum eſt in alterationibus & corruptionibus, multò magis hoc verificabitur in aliis ſuavioribus naturæ actionibus, quando corpora naturalia ad ſua loca perducuntur propter bonum & commoditatem eorundem corporum violenter agitatorum, non ſecùs, ac ſi quis Curru vel Lectica è foro domum veheretur, ineptè quidem de coactione & violentia quereretur, cùm ejuſmodi violentia utilitatem jucunditatemque ei afferret. Eodem penè modo à gravibus naturaliter deſcendentibus perducerentur levia ad debitum ſitum.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XXXIX.

Violentia, qua lignum & aër per aquam aſcendit, dicitur naturalis, quia eſt neceſſaria.

Et hæc quidem dicta ſunt juxtà vulgarem Peripateticam ſententiam, ſed quiſquis hoc negotium attentè perpenderit, is planè percipiet, quòd vox violentiæ trahit originem metaphoricè ab illo ſenſu diſplicentiæ doloris & amaritudinis, quam patiuntur animantia, dum alterantur, & corrumpuntur. Hinc ſequitur, quòd ubi deficit ſenſus, deficiat quoque dolor, & violentia neceſſè eſt, & proindè alia regula & norma certiori ac tutiori diſtingui deberent operationes naturales à non naturalibus, ſeù violentis, eſtque hujuſmodi: operationes omnes quæ abſolutè, & omninò neceſſariæ ſunt, neque ullo pacto fieri poteſt, ut Natura eas negligat, ſed cogitur neceſſariò eas exercere, jure naturales operatio-

CAP. IV. rationes appellari ac censeri debent. Modò quia operatio naturalis, qua corpora graviora profundiùs descendunt, atque centro Terræ propinquiora fiunt; quam minùs gravia necessariò secum involvit ordinatam dispositionem corporum, ut nimirùm graviora infimum locum possideant, minùs gravia verò supremum, & insuper universa hujusmodi recta dispositio exigit ut ambo corpora moveantur tendendo deorsùm in centro communi gravitatis eorum. Non secùs ac in libra pressa ab inæqualibus ponderibus, ascensus minoris ponderis factus à descensu corporis gravioris alteram lancem prementis, ineptè quidem & injuria violentia appellatur; propterea quòd hujusmodi operatio ac dispositio necessaria ac naturalis est.

Positivam levitatem non dari.

Prop. 1.

Id ipsum, vel quid simile, dici debet de extrusione cujuslibet corporis minùs gravis, facta à pressione ambientis fluidi gravioris, quia in tali casu (ut suo loco ostenditur) adest libra quædam imaginaria perpetua, cujus centrum gravitatis successivè deprimitur, & prædictum descensum necessariò consequitur motus sublimationis corporis minùs gravis, hocque tam diù perseverat, quousque efficiatur æquilibrium. Cum igitur sit effectus necessarius & naturalis, extrusio, seù ascensus Ligni, quotiescumque circumdatur à fluido graviori, non potest, nec debet prædictus ascensus nuncupari, vel reputari violentus, quod erat ostendendum. Hoc confirmari potest ex Galilei pulcherrimo ratiocinio.

Prop. 9.

PROPOSITIO XL.

Motus ascensus gravium non minùs naturalis est, quàm descensus eorundem.

Finge globum nostræ Terræ perforari puteo per centrum extenso usque ad Antipodas producto atque in hoc demissa Pila ferrea, proculdubio naturalis ejus gravitas successivè majorem impetum acquiret, quòusque ad centrum Terræ pertingat, & universa hæc motio naturalis censebitur, eò quòd pendet à suo intrinseco principio gravitatis; sed postquam Pila Terræ centrum attingit, profectò ibi non quiescet; nam impetus in præcedenti descensu acquisitus pilam transportabit ultra centrum, excurretque versùs

Anti-

Antipodas. Modò in hoc excursu cùm Pila à centro Terræ recedat, procùl dubio sursum ascendet, vocaturque prædictus ascensus violentus motus, & contra ejus naturam, & tamen ab operatione naturali descensus dependet. CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

Id ipsum aliis exemplis, quæ facilè possunt experiri, confirmari potest.

Sit Vas aqua plenum RSXV, & habeatur quoque cylindrus ligneus EF, qui in aqua demersus non demergetur integrè infra supremam libellam aquæ RS, sed remanebit aliqua ejus pars GE eminens supra aquæ libellam, propterea quòd lignum minùs grave est specie, quàm ipsa aqua, (ut Archimedes ait.) Si postea eundem ligneum cylindrum extra aquam sublevavero usque ad situm AB, & hinc liberè eum descendere permittam, is profectò non consistet, nequè quiescet in situ EF, nam impetus acquisitus in descensu per aërem profundiùs infra aquæ libellam motu violento cylindrum immittet usque ad situm CD, & hinc denuò ascendendo transgresso situ æquilibrii EF resiliet omninò extra aquam propè situm AB, & sic denuò quousque repetitis vibrationibus sensim languendo, tandèm quiescat in situ naturali EF. TAB. III. Fig. 6.

Pari modo, sumpto fune-pendulo AB, quod moveri possit circa suum centrum firmum A, remota Pila plumbea B à situ suo naturali, seu perpendiculari ad horizontem, perductaque ad situm elevatum C, illa planè ut gravis excurret descendendo arcum CB, & universus is motus naturalis erit, ut potè dependens ab impetu gravitatis intrinseco, non tamen in infimo situ B Pila persistet, postquam ibidem perducta est, sed ulteriùs excurret ferè æquali spatio priori ultrà perpendiculum usque ad situm D, ascendendo nimirùm ab infimo situ B per integrum arcum BD, & quia motus ille, qui gignitur à principio intrinseco & naturali, non potest esse non naturalis, cùmque ascensus Pilæ ultra centrum terræ, & descensus cylindri EF infra aquæ libellam post casum, & ascensus Pilæ plumbeæ per arcum BD pendeat, creeturque ab illa naturali virtute gravitatis, nempè ejusdem corporis descendentis quatenùs descendit: nulla enim alia causa extrinseca superveniens excogitari potest, quæ violentiam inferat, & sursùm impellat prædictum grave, quàm impetus acquisitus, & conceptus in ipso casu naturalitèr facto productoque à principio TAB. III. Fig. 7.

 in-

CAP. IV. intrinſeco gravitatis ejus, qui procùl dubio impetus à naturali principio pendens naturalis, & intrinſecus quoque erit; igitur etiam illa operatio aſcenſus erit naturalis, quatenùs pendet creaturque à principio intrinſeco, in eo enim ſolummodò caſu violenta cenſeri poſſet quando à peregrino & adventitio principio procrearetur.

Poſitivam levitatem non dari.

Objectiones recentioris Authoris afferuntur.

Contra hoc ratiocinium inſurgit inſignis Peripateticus, & ait, quod ſubſequens aſcenſus ultra centrum terræ, vel ultra perpendiculum per arcum BD non pendet, nec procreatur à gravitate ejuſdem corporis, ſed ab impetu concepto per motum deſcenſus, qui impetus, inquit ille, res eſt, toto cœlo diverſa à gravitate, imò prædictus impetus contra gravitatem luctatur.

Patet ergò concedere Adverſarium pilæ aſcenſum poſt excurſum ultra centrum, vel ultra perpendiculum effici, ac produci à virtute impetus impreſſi, qui nimirùm immediata cauſa, & principium eſt prædicti aſcenſus, ſeù operationis, quæ nomine levitatis inſignitur. At quia præter immediatam cauſam illius aſcenſus, ſcilicèt præter impetum, adnotari præterea debet cauſa productrix prædicti impetus, quæ eſt gravitas naturalis, & intrinſeca ejuſdem corporis, ergo hæc erit cauſa ſaltèm mediata illius poſtremi aſcenſus, & hìc noto quod Adverſarius non negat nec affirmat gravitatem fuiſſe cauſam, & principium productivum prædicti impetus, ſed tantummodò ait valdè differre gravitatem ab impetu, imò naturas contrarias, & ſe mutuo deſtructivas habere, quia nimirùm non alia de cauſa ceſſat ſubſequens motus aſcenſus, tùm Pilæ, tùm fune-penduli, niſi quia gravitas Pilæ contrario niſu vim impetus aſcendentis deſtruit. Sed quid tandem hinc Adverſarius deducere vellet? an quia ex eo, quòd natura gravitatis diverſa ſit ab impetu dicemus impetum prædictæ Pilæ deſcendentis uſque ad centrum, vel perpendiculum genitum non fuiſſe à vi & exercitio gravitatis? à qua nam ergo virtute tanquam à principio immediato genitus fuit? profectò ſi ſenſus negare non velimus, fatendum eſt à nulla alia cauſa, vel principio externo, ſed tantummodò ab ipſamet gravitate Pilæ deſcendentis impetum prædictum genitum fuiſſe, nec certitudo ſenſus relinqui debet propter difficultatem adductam ab Adverſario, ut præclarè Ariſtoteles præcipit. Si igitur gravitas Pilæ eſt

S. Phyſ. cap. 3.

ſaltem

saltem principium, & causa mediata consequentis ascensus, necessario actus & operatio ascensus, quæ violenta & præter naturam Saxi existimatur, efficietur procreabiturque ab interno & naturali principio gravitatis ejus, & proindè actus ascensus, seu motus violentus efficietur à principio interno & naturali. CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

Et hìc obitèr mirari licèt horum Philosophorum securitatem; hìc negant impetum à gravitate procreari, & inculcant valdè inter se differre, & se mutuò destruere, & unà cum Aristotele in mechanicis apertè fatentur, impetum esse gravitatem fluentem, esseque prorsus ejusdem naturæ, quia nimirum Saxum impetu affectum comprimit, conterit adversa corpora eodem modo, ac ingens pondus efficit. Quæst. 19.

Sed instat Adversarius, quomodo potest gravitas efficere impetum, quo Pila ascendit, si videmus motum prædictum ascensus sensim debilitari, & tandem extingui solummodo propter renitentiam, & contrariam actionem, quam efficit pondus ejusdem Pilæ? Et hìc ajo, quòd exercitium ejusdem ponderis, scilicèt compressio ejus producit duos effectus contrarios, primò per descensum creat, fovet, & auget impetum ejus, posteà per ascensum ei contranititur, debilitat, atque destruit eum, & licèt hoc mirabile videatur, nihilominùs id ipsum concedant necesse est, velint, nolint, cùm sensu constet, sic eadem manus impellendo saxum, dum deorsùm decidit, auget multiplicatque ejus impetum, at si saxum sursùm ascenderet eadem manus contrario motu impetum ejus debilitaret, atque destrueret. Similitèr idem calor Solis generat & auget plantas, & postea eas exciccat extinguitque. Ex his ergò patet insufficientia superiùs adducti ratiocinii.

PROPOSITIO XLI.

Ab eodem principio gravitatis ascensio & sublevatio corporum levium effici potest.

Sed redeo jam ad propositum, & alia ratione eandem propositionem persuadere conabor. Vulgatissimum axioma omnium Philosophorum est, quòd natura semper producit suas operationes via brevissima, summo compendio, atque abhorret à prolixitate,

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

tate, & multiplicitate causarum quando suos effectus producere potest via illa breviori, & faciliori. Hinc deducitur, quod si possibile est transportare corpora naturalia ad propria loca mediante unica, & singulari motiva virtute gravitatis, vanissimè & stultè natura ageret, si niteretur prædictum finem assequi adhibitis duobus principiis, scilicèt gravitate, & altera opposita virtute, quæ levitas nuncupatur. Quòd verò possint naturalia corpora ad sua naturalia loca perduci à gravitate sola absque levitate, patet ex superiùs dictis, nam minor gravitas, quæ Vesicæ aëre plenæ tribuitur, & major aquæ, & omnium maxima hydrargyro, sufficientissima causa est apta ad producendum prædictum effectum, quod deducitur ex principiis, & rationibus mechanicis. (Cap. 2.) Quapropter probabilissimè concedendum est, solo principio gravitatis absque ulla levitate naturam suum finem assequi collocandi corpora terrena in debitis locis, nempè sursùm & deorsùm.

Et hactenùs adductæ sunt rationes probabiles contra positivam levitatem, restat modò ut id ipsum directè ostendatur rationibus magis convincentibus & efficacioribus.

PROPOSITIO XLII.

Et primò ostendemus, quòd quodlibet corpus à principio intrinseco & naturali sponte translatum faciliùs & celeriùs movebitur in fluido rariori & tenuiori, quàm in medio fluido crasso & tenaciori.

TAB. III. Fig. 8.

Sint duo Vasa GHIK, alterum KILM, primum aqua repleatur, secundum verò hydrargyro, immergatur verò eadem Pila lignea A in utroque fluido, intelliganturque duæ moles spatiales ex prædictis fluidis B & C, quæ æquales sint ipsi A, eique superincumbant, patet ergò quòd mercurii moles C gravior resistentior, densior, atque compactior est, quàm sit moles aquæ B. Præterea Pila lignea A nullo pacto ascendere sursùm potest, nisi aquam B ab ejus loco expellat, ut ei locum cedat, atque moles ipsius ligni A transferatur ad occupandum spatium ei æquale B, & hoc semper contingit, ubique enim in ascensu cogitur continuato nisu sursùm impellere incumbentem aquæ molem ei æqualem,

lem, tenacitatemque ejus penetrare, ponatur jam gradus naturalis impetus levitatis ipsius ligni esse D, quia verò corpus motivum A impetu D affectum impellit corpus B fluidum, quod in quiete constitutum sua naturali inertia resistit impulsui impellentis corporis levis A; ergò ex demonstratis in libro de vi percussionis eadem vis motiva levitatis ipsius A communicatur, & expanditur per universum corpus motum, scilicèt per fluidum B, igitur ejus impetus D valdè debilitatur retardaturque, sitque diminuta velocitas E, qua nimirùm lignum leve A, & fluidum B moventur. Pari ratione sit F velocitas retardata, qua idem lignum A, nec non moles hydrargyri C sibi æquali agitatur. Ostendendum est quòd velocitas E, qua nimirum lignum ascendit per aquam major sit velocitate F, quà lignum per mercurium elevatur, & habere velocitatem E ad F reciprocè ferè eamdem proportionem, quam habet corporea substantia AC ad corpulentiam AB. Quia ab eadem virtute motiva impelluntur duo corpora A & B à qua priùs intelligebatur moveri singularis massa lignea A, cui naturalis gradus impetus D conveniebat, igitur moles corporea & materialis duorum corporum simul sumptorum A & B, ad molem corpoream A reciprocè eandem proportionem habebit, quam eorum velocitates habent, & ideò erunt ut D ad E. Simili ratiocinio, ut moles corporea A ad molem corpoream AC, ita est velocitas F ad D, ergo ex æqualitate perturbata corperea substantia AB, ad AC eandem proportionem habebit, quàm velocitas F ad E, est que substantia corporea AB minor ea quæ continetur in AC, ergò impetus F minor est quàm E; quapropter lignum A, intrà mercurium C translatum, sursùm ascendere debet tardiori & minori velocitate, quàm sit velocitas E, quæ competit ligno ascendenti in aqua B.

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

De vi percussionis proposit. 15.

Et profectò evidentissimum est, quòd quodlibet corpus à principio intrinseco motu spontaneo translatum, multò faciliùs gradietur excurretque per medium fluidum rarius & cedens, quàm in medio fluido tenaciori & crassiori, ut Pila aurea celeriùs per aërem quam per aquam ejusdem spatii descendit, & per aquam velociori motu, quàm per mercurium excurrit; sic paritèr videmus animalia, quæ intrinseca vi moventur, difficiliùs gradi posse, si infra arenam submergantur, & minùs difficilè infrà lu-

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

tum, & faciliùs in aqua, & multò faciliùs in aëre, nec unquam contrarium contingere poterit, quòd nimirùm idem animal eandem vim motivam exercendo, difficiliùs & tardiùs moveatur per aërem quàm per aquam, & difficiliùs per aquam quàm per lutum, aut per hydrargyrum.

PROPOSITIO XLIII.

Non moveri sursùm corpora, quæ levia appellantur, à vi intrinseca levitatis.

His positis, consideremus modò Ceram, aut Vesicam aëre plenam ascendentem per diversa media fluida, si verum est, quòd aërea Vesica sursùm ascendit in aqua, aut hydrargyro motu spontaneo, nempè ab intrinseca virtute motiva, quæ vocatur levitas, igitur necessè est ut in ascensu penetret corpora fluida intermedia, atque eorum tenacitatem, & densitatem superet, imò fluidem è suo loco expellat, ut via & transitus paretur, quà sursùm ascendere & perduci possit, & quia hydrargyrum magis constipatum, densum, & grave est, quam aqua, igitur quodlibet corpus leve aëre repletum, aut aëris naturam participans, ut Lignum, & Cera, (quæ ex Adversariorum sententia moventur ab intrinseca virtute levitatis) necessè est ut majorem resistentiam offendant in transitu per hydrargyrum, à cujus tenacitate, densitate, & pondere gradus impetus ejus necessariò retunditur retardaturque multò magis, quàm in ascensu per aquam contingit, quæ cùm magis rara & cedens sit, minùs debilitat retardatque eandem ejus vim motivam, quapropter motus ascensus Ligni vel Ceræ per hydrargyrum multò magis retardabitur, quàm ille, qui per aquam fit; quia verò hoc est falsum, & contra sensus evidentiam, multò enim velociòr est motus Ligni vel Ceræ, factus per hydrargyrum, quam per aquam; non igitur verum est ab intrinseco, & naturali principio sursùm moveri, & proindè causa ascensus non erit levitas positiva, ideoque nullum usum habebit in natura, nec propterea existet ulla levitas.

PRO-

PROPOSITIO XLIV.

Positivam levitatem non dari.

Ratione mechanica à graviori fluido celeriùs idem mobile sursùm exprimitur, quàm à fluido minùs gravi.

Hujusmodi difficultates omninò vitantur effugiunturque, si certitudinem & necessitatem ex principiis mechanicis pendentem sequamur, scilicèt posita solummodò gravitate in omnibus corporibus sublunaribus, necesse est ut gravissimum fluidum hydrargyri majori impetu sursùm per extrusionem impellat Lignum, quàm aliud fluidum minus grave, ut est aqua, sicuti in bilance pondus unius unciæ majori velocitate sursùm impellitur à majori pressione contraria ponderis decem librarum, quàm à minori compressione ponderis unius libræ. Demonstratio verò hujus rei suo loco exponetur; sed interim si effectus omnes, qui observantur in hisce corporibus ascendentibus, iidem prorsus sunt, & iisdem legibus mechanicis fiunt, ac si omnia corpora gravia fuissent, sed inæquali gravitate donarentur, & præterea in iis non apparet phenomena motus fieri ea ratione, quæ requiretur, si præter gravitatem reperiretur quoque aliud principium contrarium levitatis: igitur concedendum est sola gravitate naturam operari, neque levitatem ullam exigere.

Recurrunt, Adversarii ad majorem inimicitiam quam habet lignum, seu aër cum hydrargyro quàm cum aqua, ut deducant celerius lignum fugere mercurium, quàm aquam debere.

Contra evidentiam harum rationum non desunt, qui difficultates, & subterfugia afferant pro retinenda suæ positionis inverisimilitudine; ajunt enim Lignum tardius in hydrargyro ascendere debuisse, quàm per aquam ob majorem illius resistentiam; sed propter contrarietatem & inimicitiam, quam habet Lignum cum Mercurio, suum cursum accelerat, ut expeditè mercurium fugiat, & aquam aëremque assequatur; quod symbolum elementum, atque amicum est, & propterea cessante odio, non cogitur celerrimè ab eo discedere. Sed vide quàm faciles sint prædicti Philosophi, qui occasione exigente non verentur alitèr respondere, nam si ego quæram, quare gravitas, quæ certè inest in hisce terrenis corporibus, celerius transfert Saxum, quò magis ad Terram accedit, atque ei approximatur; respondent quia vicinia Terræ veluti roboratur vis motiva Saxi cadentis; sic paritèr levitas Vesicæ aëreæ crescere deberet in aquæ summitate, quia nempè aëri appr-

Sed rejicitur.

proxi-

CAP. IV. proximatur, & ideò virtus ejus motiva roborari quoque deberet.
Positivam levitatem non dari. Sed his omissis sumi possunt diversa corpora, quæ naturam & temperiem diversam & contrariam aquæ habeant, simillimam verò mercurio, & talis fortasse erit Ampulla vitrea, vel Vesica, quæ repleatur mercurio sublimato vel præcipitato; sic quoque Vas fieri posset ex metallo, vel alio corpore simillimo hydrargyro, ut nimirùm efficiatur compositum, cujus natura valdè diversa sit ab aqua, & simillima hydrargyro, & sic omninò tolleretur inimicitia & antipathia inter Vas, & fluidum crassius mercuriale, nihilominùs observabitur prædictum Vas velocius ascendere per hydrargyrum, tardo verò motu per aquam, igitur illa somniata inimicitia non erit causa prædictæ inæqualitatis motus, sed mechanica, & naturalis necessitas, qua maximum pondus hydrargyri impetuosiore motu exprimit, & impellit sursùm contentum Vas vitreum, vel Vesica, quàm impellere aqua queat suo minori pondere.

Id ipsum aliis exemplis confirmari posset, si nimirum sumatur Oleum à frigore condensatum & glaciatum, cujus temperies & natura potiùs graviori mercurio, vel Oleo Tartari assimilatur, & è contra contrariam naturam, & diversam haberet ab ipsa aqua, & sic Oleum prædictum ob amicitiam lento motu ascendere deberet per hydrargyrum, aut per Oleum Tartari. Sed celerrimè in aqua currere deberet, ut potè Oleo contraria. Similitèr Calx in Vesica contenta aquæ forti simillima est ob caliditatem, & acredinem ambarum, & è contrà summè contraria erit communi aquæ, & nihilominùs in illa velocissimè ascendit, in hac tardè. Similitèr sumi possent Vascula ex Cera aut Bitumine, quæ repleri possent pulvere, spiritu, oleo, vel vino, vel aliis innumeris rebus, quæ semper ascendent velocissimè in fluidis gravioribus, ut sunt aquæ regiæ, licèt in summa caliditate & acredine salina conveniant, & è contra languido & tardo motu in fluidis contrariæ naturæ ascendunt, dum modò minus gravia sint. Quapropter verum non est, ob inimicitiam & contrarietatem Vesicam aëream velocissimè à mercurio fugere, & languido motu excurrere per aquam ei similem, sed potius ob mechanicam rationem, desumptam à majori vel minori gravitate, quæ deducitur ex Archimedis doctrina, quòd scilicèt fluidum gravius per extrusionem impellere sursum debeat

corpo-

corpora minus gravia, & hæc est causa, quare absque positiva levitate corpora sursùm ascendere debent.

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

Contra perspicuitatem supradicti ratiocinii objiciunt primò, quòd *sicuti graviora intra minùs gravia mersa feruntur deorsùm tanta vi, quæ sit æqualis differentia gravitatis mobilis supra gravitatem medii, constat evidentèr eventurum proportionalitèr in levioribus intra minùs levia contentis, ea scilicèt in ordine ad levitatem, sursùm, non niti secundùm mensuram excessus supra minùs leve sursùm nisura, ut similis ratio persuadet.* Hoc supposito veluti certum & evidens respondet argumento superius adducto, aitque *expirationem calidam respectu aquæ valdè levem secundùm mensuram totius suæ levitatis sursùm niti intra aquam, ac proindè valere ad resistentiam illius celeritèr superandam, at verò valdè exiguum excessum supra aërem obtinentem in levitate sursùm niti præcisè secundum mensuram talis excessus, ac proindè non esse mirum si lentè per aërem ascendat, etiamsi dicatur à levitate positiva intrinseca moveri.*

Denuò admissa levitate colligunt ignem celerius per aquam, quam per aërem ascendere debere.

Itaque sicuti nos ex Archimedis doctrina deducimus rationem descensus gravium, & ascensus levium ex hac suppositione, quòd corpora omnia sublunaria sint gravia, sibi persuadent demonstrare posse eadem symptomata, supponendo nedùm corpora ascendentia, sed etiam medium fluidum, in quo ascendunt esse levia; quapropter quotiescumque agitur de corporibus gravibus descendentibus, comparari debent gravitates tùm corporis mobilis, tùm medii fluidi, in quo descendit; at è contrà, cum agitur de corporibus ascendentibus, debent paritèr intèr se comparari levitates eorum unà cum levitate medii fluidi, in quo ascendunt.

Modò ut fallacia hujus ratiocinii detegatur, demonstrabo priùs lemmata aliqua mechanica, ex quibus postea adhibitis hypothesibus supradictis demonstrabo impossibile omninò esse, ut impetus velocitatis, quo sursùm ascendunt corpora illa, quæ levia appellantur, produci possit atque dependeat à principio aliquo intrinseco, à quo sursùm impellantur removeanturque à centro Terræ.

Et primo loco observo cum Aristotele in mechanicis, quòd

CAP. IV.

Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIONE XLV.

Libræ vel Rotæ termini oppositi contrariis motibus circa centrum agitari debent.

TAB. III. Fig. 9.

Sit Libra radiorum æqualium, vel Rota AIBH convertibilis circa suum centrum C, hic manifestum est, quòd si Libram aut Rotam revolvere velimus, ita ut terminus ejus A descendat deorsùm, percurrendo arcum AI, necessè est ut ejus oppositus terminus B motu contrario sursùm ascendat, percurrendo arcum BH, æqualem contraposito AI. Et quotiescumque prædicti motus contrarii simul fieri nequeunt, tunc necessè est ut Libra vel Rota quiescat in eodem situ, nec agitetur.

PROPOSITIO XLVI.

Si eidem libræ termino applicentur potentiæ ad oppositas partes trahentes mutuo se impedient, & potentia major prævalebit, libram flectendo vi æquali differentiæ potentiarum.

TAB. III. Fig. 9.

Apponatur postea pondus DE termino libræ A, hoc profectò vim efficit, conaturque trahere terminum libræ A per directionem AD versùs centrum telluris, at quia semidiameter AC in centro libræ figitur immobiliter, hinc consequetur revolutio libræ fereturque terminus A, non per lineam rectam AD, sed per arcum AI, excurrendo integrum quadrantem, & quia libra AB supponitur continua, & rigida eodem tempore, quo terminus A arcum AI pertransit, oppositus ejus terminus B describet contrapositum arcum BH. Modò motum ejusdem libræ, & descensum ponderis DE impedire possumus, si eidem termino A applicaretur vis contraria G, quæ traheret sursùm eum ipsum terminum A per eandem rectam lineam horizonti perpendicularem versus supremum terminum G; & siquidem vis & facultas motiva G æqualis esset vi ponderis DE, nulla ratio suadet quòd una earum virtutum reliquam superet aut vincat, proindeque terminus libræ A non descendet versùs I, nec ascendet versùs H, sed

sed omninò quiescet in eodem situ. Si verò pondus DE superaret vim motivam G, ejusque excessus esset pondus E, tunc procùl dubio pondus DE prævaleret superaretque vim motivam G, & impetus atque vis, à qua prædicta libra flecteretur deorsùm versùs I, mensuraretur à vi ponderis E, quæ est differentia seù excessus, quo pondus premens DE superat vim elevantem G. CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XLVII.

Si oppositos terminos Libræ vel Rotæ duæ potentiæ trahant, ambæ deorsùm tendendo, se mutuò impedient, & major potentia prævalebit, sed vi æquali differentiæ earum.

Potest deindè alia ratione prohiberi, & impediri descensus ponderis DE absque eò, quòd termino A applicetur vis aliqua animata contraria C, & hoc consequitur, si applicetur termino opposito B aliud pondus F, quod, dùm deorsùm impellit ad easdem partes, ad quas dirigitur pondus DE, prohibetur quoque descensus termini A ejusdem libræ, ut dictum est; & siquidem pondus F æquale fuerit ponderi DE, tunc efficietur æquilibrium, quia dùm ambo pondera conantur descendere deorsùm, transferreque duos terminos libræ versùs infimum signum quadrantis I, & hoc efficitur æquali vi & impetu, procùl dubio una vis & conatus impedit motum, & descensum alterius, & ex hoc mutuo impedimento resultat quies totius libræ in situ horizontali; at si pondus F æquales fuerit uni portioni D totius ponderis DE, tunc prævalente majori pondere deprimet terminum libræ A versùs I, ascendetque oppositus terminus B versùs H tanta vi quæ sit æqualis excessui ponderis E. Hinc colligitur quod in libra, vel rota duo æquales impetus ad easdem partes tendentes, nempè deorsùm, ideoque similes inter se, se mutuo impediunt & destruunt, ita ut quies consequatur, si verò eorundem similium motuum descendentium vires inæquales fuerint, prævalebit majus pondus, libramque revolvet non integra sua vi, sed tantummodò illa differentia, vel excessu, quo majus pondus superat minus. TAB. III. Fig. 10. Prop. 45.

CAP. IV.

Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XLVIII.

Iisdem datis, si ambæ potentiæ sursùm trahant, idem sequetur.

TAB. IV. Fig. 1.

Id ipsum verum quoque est, si applicentur terminis oppositis ejusdem libræ AB duæ vires inæquales, DE major, & F minor, quæ ambæ sursùm terminos libræ trahant ascendendo. Et hìc eodem modo ostendetur, quòd libra flectetur sursùm ab A versùs H, & reliqua vis minor F superabitur ab excessu virtutis DE supra F, descendetque terminus B versùs I.

PROPOSITIO XLIX.

Si oppositos terminos libræ duæ potentiæ trahant una sursùm, altera deorsùm, se mutuò juvabunt, & vis libram flectens æqualis erit summæ ambarum potentiarum.

TAB. IV. Fig. 2.

Tertio loco in eadem Rota seù Libra AB terminus A deorsùm trahatur à pondere D, sed ejus oppositus terminus B sursùm trahatur à vi ascendente F, quæ minor sit vi ponderis D, dico, quòd libra non quiescet, sed revolvetur ejus terminus A descendendo versùs I, elevabiturque terminus oppositus B versùs H, & conatus, seù vis, quo libra revolvitur æqualis erit non differentiæ & excessui ponderis D supra vim F, sed æquabitur aggregato ambarum virtutum D & F. Applicetur termino B pondus E, æquale vi sursum impellenti F, pariterque ibidem suspendatur aliud pondus G, æquale opposito ponderi D, manifestum est (amotis

Prop. 47.

vel coërcitis viribus F & E) quòd pondera æqualia D & G, pendentia à terminis radiorum æqualium ejusdem libræ, efficient æquilibrium, & ideò libra quiescet. Præterea quia pondus E æquatur vi contrariæ sursùm trahenti F, & ambæ applicantur eidem

Prop. 46.

termino B libræ AB (ab æqualibus ponderibus D & G æquilibratæ) igitur duo pondera simùl sumpta G & E libram impellunt contrario nisu, scilicet à B versus I, & præcisè adæquant conatum ponderis D & vim trahentem F, quæ ambo deprimere possunt terminum libræ A versùs I, sublevando terminum B versùs H. Ergo duæ vires D & F simul sumptæ (amotis ponderibus G

&

& E) determinant vim seù conatum, quo libra revolvi debet ab A versùs I. CAP. IV. Positivam levitatem non dira.

Et hìc animadvertendum est, quòd duæ vires D & F, quæ reverà contrariæ sunt inter se (cum illa deorsùm comprimat, hæc verò sursùm trahat) non sibi mutuò opponuntur, nec una earum alteriùs motum impedit, sed una promovet, adjuvat, & auget conatum, vim, & impetum alterius; & hoc accidit quia non applicantur ambæ eidem termino A libræ, sed terminis oppositis A & B, qui juxtà libræ & Rotæ proprietatem & naturam debent moveri motibus contrariis, scilicèt A per arcum AI, & B per arcum BH. Igitur impulsus ponderis D deorsùm, & tractio facta à vi F sursùm conveniunt, & se mutuò adjuvant & augent, ut ab utrisque revolutio libræ efficiatur, quæ ad easdem partes impellitur ab eisdem viribus contrariis. Cesset igitur admiratio quare duæ vires contrariæ in libra se mutuò non destruant, sed potiùs mutuo se adjuvent, ita ut ex utrisque resultet una vis composita, à qua libra revolvitur. Prop. 45.

PROPOSITIO L.

Si oppositos libræ terminos quatuor potentiæ trahant, duæ sursum & duæ deorsum, conatus seu vis libram flectens mensuratur à summa differentiæ ascendentium, cum differentia descendentium potentiarum.

Si tandem eadem libra à quatuor viribus impellatur trahaturque, quarum duæ D & G graves sint, deorsùmque tendant, duæ verò M & F sursùm eosdem terminos libræ trahant, sitque energia virtutis M major quàm F, pondus verò D minus sit quàm G, tunc manifestum est, terminum A elevari sursùm versùs H, ab excessu quo vis M superat facultatem motivam F, & è contrà oppositus libræ terminus B deprimetur deorsum versus I, ab excessu quo pondus G superat vim gravitatis D; & quia prædicti duo impulsus differentiales contrarii sunt, unus quidèm sursùm, alter verò deorsùm, applicanturque terminis oppositis ejusdem libræ; igitur se mutuo adjuvant promoventurque, & proindè conatus, vis, atque impetus, quo universa libra revolvitur, æqualis erit aggregato prædictarum differentiarum. TAB. III. Fig. 11. Prop. 49.

CAP. IV.

Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LI.

Vis motiva, qua solidum gravius specie quàm fluidum, descendit, æqualis est differentiæ ponderis solidi supra pondus fluidi ei æqualis mole.

TAB. IV. Fig. 3.

His declaratis intelligatur Vas RGS aqua plenum, in eoque immergatur corpus aliquod grave durum ac consistens DE, quod gravius sit aqua collaterali F, patet ex dictis Prop. 9. & ex Archimede, duo pondera DE & F collocari in libra quadam imaginaria & perpetua AB, in qua excessus ponderis solidi DE supra gravitatem aquæ F, quæ sit æqualis mole ipsi DE, semper idem est in quacunque aquæ profunditate solidum collocetur, sitque pondus E excessus, quo pondus DE superat gravitatem aquæ F, igitur conatus, vis, & impetus, quo solidum DE descendit infra aquam mensuratur à vi ponderis E.

PROPOSITIO LII.

Vis motiva, qua solidum levius specie quàm fluidum, ascendit, æqualis est excessui levitatis solidi supra levitatem fluidi ei æqualis mole.

E contrà, si supponamus quod Lignum DE pariterque aqua F careant gravitate, sed tantummodò à vi levitatis informentur, & ambo impulsum & impetum faciant sursùm, conenturque ascendere. Non secùs ostendetur, quòd in Libra seù Rota perpetua Ligni DE, major levitas prævalebit superabitque minorem levitatem fluidi collateralis F, proindeque libra inflectetur ab A versùs R, ascendendo tanta vi, quanta est differentia seù excessus E, quo levitas Ligni superat aquæ levitatem.

PROPOSITIO LIII.

Vis motiva, qua leve corpus in fluido gravi ascendit, æqualis esse debet summæ levitatis solidi, & gravitatis fluidi.

TAB. III. Fig. 12.

Si verò variata hypotesi ponamus Lignum F leve, & sursùm ab intrinseco principo impelli & moveri, at fluidum collaterale D, quòd

quòd sit hydrargyrum, supponatur deorsùm tantummodò vim exercere, ut exigit maxima ejus gravitas, nec prorsùs sursùm impellere, tunc quoque Libra seù Rota perpetua efformabitur, in qua semper terminus B trahetur sursùm à positiva levitate ipsius Ligni F, ascendetque versùs R; terminus verò oppositus deprimetur ab A versùs H, ut natura gravitatis exigit, & quia hi duo motus & conatus in oppositis terminis libræ contrarii sunt, ergò vicissim se non destruunt nec contrariantur, sed se mutuò favent & adjuvant. Igitur conatus & impetus, quo revolvitur jam dicta libra, scilicèt quo lignum F ascendit à fundo mercurii, æqualis erit non differentiæ, sed aggregato ex vi levitatis F, & ex facultate ponderis mercurii D. CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LIV.

Si verò tam solidum quàm fluidum exerceant levitatem atque gravitatem, vis motiva, qua unum eorum elevatur, æqualis est aggregato ex differentia levitatum unà cum differentia gravitatum earum.

Tandèm, si supponamus quod Lignum vim faciat sursùm, ut leve, & etiam eodem tempore gravitatem ejus nativam exerceat, pariterque aqua D in Vase nedùm deorsùm comprimat, ut gravis, sed etiam non omninò privetur gradu aliquo levitatis, tunc similitèr libra perpetua imaginaria efformabitur, in qua terminus I deorsùm impellitur ab excessu, quo gravitas aquæ D superat gravitatem Ligni F, & è contrà, terminus B sursùm elevabitur ab excessu, quo levitas Ligni superat levitatem ipsius aquæ. Et quia prædicti impulsus sunt contrarii, applicanturque eidem libræ imaginariæ, igitur unus impulsus alteri non opponitur, & proindè universalis conatus & impetus prædictæ libræ, scilicèt vis & impetus, quo Lignum F ascendit in aqua, mensuratur ab utroque excessu, scilicèt ab aggregato differentiæ ponderum aquæ & Ligni, unà cum excessu levitatis Ligni supra aqueam levitatem. TAB. III. Fig. 12. Prop. 50.

SUPPOSITIO V.

His præmissis, supponamus cum Adversariis primo loco, quòd reverà præter corpora gravia etiam levia in natura existant, quorum Suppositiones aliquæ peripateticæ recensentur.

CAP. IV. rum aliqua, ut ait Aristoteles, sint simplicitèr talia, alia verò respectivè, veluti Ignis dicitur absolutè levis, & Terra, seù hydrargyrum, vel aliud fluidum æquè grave ac ipsa Terra est, appellabitur absolutè grave. Reperiuntur postea alia corpora intermedia simplicia vel mixta, quæ vocantur gravia simul & levia respectivè, scilicèt aqua demersa intra mercurium dicitur levis, & moveri sursùm à principio intrinseco, at si eadem aqua intra Oleum mergatur, dicetur jam gravis, non levis, & moveri deorsùm à principio interno. Hoc verò duplicem sensum habere potest, aut dictæ duæ contrariæ qualitates semper in eodem corpore aquæ existunt & vigent, aut successivè modò una, modò altera in ea reperitur, ita ut aqua in fundo hydrargyri posita sit revera levis, & nullo pacto gravis; & è contrà, quando eadem aqua in Oleo demergitur, hìc gravitatem habeat, & nullam prorsùs levitatem, ita ut remaneat sopita, & extincta levitas illa, quæ tanta efficacia aquam sursùm impellebat à fundo mercurii, igitur in primo sensu retinere aqua deberet perpetuò duas contrarias qualitates, scilicèt levitatem & gravitatem eodem modo, ac dicuntur mixta participare ex qualitatibus extremis, calido nempè, & frigido, & veluti colores medii nigredinem atque albedinem participare censentur, igitur dici deberet, quod in Igne prorsùs & absolutè levi quatuor integri gradus levitatis reperiuntur, & similitèr in ipsa Terra existunt quatuor gradus gravitatis, at aër habebit tres gradus levitatis, & unicum gradum ponderositatis, sic aqua unicum gradum levitatis, & tres gravitatis haberet, & tandèm aliud corpus medium inter aërem & aquam, veluti forsan est spiritus Vini, habere posset duos gradus levitatis, & duos alios gradus gravitatis.

Positivam levitatem non dari.

SUPPOSITIO VI.

Supponit præterea Aristoteles, quòd velocitas, qua idem corpus ascendit vel descendit in diversis mediis fluidis, eandem proportionem habet, quam raritates vel consistentiæ eorundem fluidorum, ver. gr. si aër esset decies rarior, ac distrahibilior & faciliùs penetrabilis, quam sit aquæ, eadem Pila marmorea descendet cubitalem altitudinem aëris decies velociùs, quàm profunditatem aquæ paritèr cubitalem, scilicèt si prædictum aëreum spatium

4. Physicor. cap. 8.

ſpatium pertranſeat in unica arteriæ pulſatione, aquæ altitudinem percurret in decem ejuſdem arteriæ pulſationibus. Idemque in aſcenſu corporum levium, juxtà Ariſtotelis ſententiam, dici debet. His præmiſſis,

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIONE LV.

Oſtendendum eſt, Ignem non eſſe levem, nec aſcendere vi levitatis ejus poſitivæ.

Et primò, extrema corpora ſimplicia, ſcilicèt Ignis & Terra, vel hydrargyrum, aut aurum ſuſum, vel quodlibet aliud graviſſimum corpus, juxtà Ariſtotelis effatum, ſi fieri poteſt, ſint abſolutè gravia & levia, ita ut Ignis habeat quatuor gradus levitatis, & nullam prorsùs gravitatem, è contrà, Terra vel hydràrgyrum quatuor gradus gravitatis habeat, nullam verò levitatem, ſic enim Terra erit abſolutè & omninò gravis, ignis verò abſolutè levis, ergò (ex Prop. 53.) conatus & impetus totalis, quo Ignis per mercurium aſcendit, vel Terra per Ignem deſcendit, menſurari debet ab aggregato virium extremarum, ſcilicet à tota vi levitatis cum tota vi gravitatis, quare totalis impetus erit octo graduum. Sed hoc eſt falſum, contra Adverſarii aſſertionem, & contra Archimedem, ea enim, quæ in fluido elevantur, tanta vi aſcendunt, quanta eſt gravitas, qua moles fluidi mercuralis æqualis corpori igneo intra ipſum demerſo ſuperat hujus gravitatem, quæ nulla eſt, & proindè Ignis impetu quatuor graduum per mercurium aſcendit, quaproptèr non fertur Ignis ſursùm à vi ejus levitatis, & ideò levis non erit, quod erat &c.

Sed inſtabit denuò Peripateticus, dicetque quòd ea velocitas, quæ exercetur ab Igne aſcendente per mercurium, aut à Terra deſcendente per Ignem, poterit cenſeri octo graduum, vel quatuor ad libitum, quia non habemus certam menſuram unius gradus impetus, & ſic mediante ſenſu & experientia, non poteſt ejus ſententia redargui.

Dubitatur de menſura gradus prædicti impetus.

CAP. IV.
Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LVI.

Reperire mensuram certi gradus impetus, respectu cujus discerni valeat, an impetus descensus Terræ per Ignem, vel ascensus Ignis per Mercurium, sit octo vel quatuor graduum.

Sed prædictum effugium sic refellemus: Fiat experimentum, non in Mercurio simplicitèr gravi, sed in aqua vel in aëre, illa enim habebit tres gradus gravitatis & unicum levitatis, ergo Ignis per aquam ascendet velocitate trium graduum, in Mercurio verò impetu octo graduum, & Terra per Ignem octies velociùs descendet quàm per aquam. Præterea aër habet unicum gradum gravitatis, & tres gradus levitatis, igitur Ignis octies velociùs per Mercurium ascendet quàm per aërem, unde hac ratione habebimus mensuram unius gradus impetus, tàm in ascensu, quàm in descensu, qui comparari potest cum impetu Ignis per Mercurium ascendentis, & Terræ per Ignem descendentis; & proindè facilè conjici poterit, an prædictæ velocitates extremorum Elementorum reverà sint octuplæ, vel non, comparatæ ad velocitates quas exercent in intermediis Elementis. Et licèt experimentum non det exactam præcisionem, nihilominùs sufficientissimè evincit falsitatem Peripateticæ hypothesis, sed licèt reverà vis & energia, qua corpora ascendunt vel descendunt, minimè deduci possit ex velocitate transitus sursùm, vel deorsùm, ut suo loco apertè ostendemus, tamen assumi potest cum Adversario ad eum redarguendum.

Considerentur deindè Elementa intermedia, ut sunt aër, & aqua, seù alia corpora mixta, quæ eisdem gradibus levitatis & gravitatis afficiantur. Demonstrandum est, nullum eorum corporum, quæ ascendunt sursùm, positivam levitatem habere.

PROPOSITIO LVII.

Si Aër in aqua solummodò levitatem exerceret, in ea non ascenderet à levitate ejus positiva impulsus.

Et primò, supponamus prædicta Elementa non retinere simùl eodemque tempore duas oppositas facultates gravitatis & levitatis, sed

ſed ſucceſſivè modò unam modò alteram poſſideant, prout in diverſis mediis fluidis collocantur, ſcilicèt aqua in Aëre pendula ſolummodò gravis cenſeri debeat, non autem levis, ſi poſtmodum aqua infrà hydrargyrum mergatur, tunc aqua levis ſit, non autem gravis, ponatur etiam, quod Aër ſeù Lignum ſub aqua demerſum leve ſit, nec gravitatem ullam habeat. Concipiatur poſtea Vas RGHS aqua D plenum, & in eo mergatur maſſa Aëris vel Ligni F; patet ergò ex ſupradicta hypotheſi, quod aqua D nullam levitatem, ſed tantummodò gravitatem habebit, eò quòd prædicta aqua non ſupponitur demerſa intra aliud corpus fluidum denſius & ponderoſius ipſa, ſed contigua eſt Aëri. Modò quia Aër vel Lignum F ſupponitur ab Adverſariis ſursùm aſcendere à G versùs R, impulſa à poſitiva levitate ejus naturali, Aqua verò circumfuſa D conatum atque impetum exercet deorsùm ab A versùs H, veluti natura ejus gravitatis exigit, habebimus ergò duos impetus ad invicem contrarios, nempè levitatis Aëris F grad. 3. & gravitatis gra. 3. aquæ circumfuſæ D, & hæ duæ virtutes motivæ ſimùl ſumptæ gr. 6. component menſuram conatus & impetus, quo Lignum F per aquam aſcendit, hoc tamen eſt falſum, & contra conceſſionem ejuſdem Adverſarii, & contra demonſtrationem Archimedis, & tandem contra experientiam, quia ea, quæ feruntur ſursùm in aqua, tanta vi aſcendunt, quanta eſt gravitas, qua moles aquæ æqualis corpori demerſo ſuperat hujuſmet gravitatem, quod perindè eſt, ac ſi dicatur, impetum ſursùm menſurari à differentia gravitatum Aëris, & aquæ gr. 2. non autem ab aggregato gr. 6. levitatis illius, & gravitatis hujus. Quapropter non poterit Aër vel Lignum ſursùm impelli ab ejus levitate poſitiva.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

TAB. III. Fig. 12.

Prop. 53.

PROPOSITIO LVIII.

Id ipſum oſtendere poſito quòd Aër & Aqua utramque vim levitatis & gravitatis exerceat.

Supponamus ſecundo loco tam Aërem quàm aquam ſemper retinere ambas oppoſitas qualitates, ſcilicèt perpetuò afficiantur iiſdem gradibus gravitatis atque levitatis, ſitque levitas Aëris F trium graduum, & major levitate ipſius Aquæ D unius gradus; at

CAP. IV. at è contrà gradus gravitatis ejusdem Aëris F gradus unius minor sit pondere graduum 3. molis aquæ D, quæ æqualis sit ipsi F, habebimus profectò quatuor vires motivas, quæ sibi mutuò adversantur, & in libra imaginaria BI operantur, ut nimirùm nulla earum otiari queat, sed omnes simùl agant & impellant, igitur ex Propositionibus 50. & 54. conatus seù impetus, quo Aër F impellitur sursùm in Aqua à G versùs R ratione levitatis mensurari debet ab excessu 2. graduum, quo levitas ejusdem Aëris superat levitatem Aquæ circumfusæ, & è contra conatus Aquæ contra Aërem efficitur ab excessu gravitatis aquæ D, supra gravitatem Aëris F paritèr gr. 2.; & proindè dum Aqua deorsùm descendere conatur, necessariò Aërem F exprimit ac sursùm impellit; suntque hæ duæ differentiæ seù excessus virium contrariæ inter se, scilicèt una in libra imaginaria sursùm impellit, altera verò deorsùm; igitur universalis conatus & impetus totalis, quo Aër F ascendit in Aqua, mensurari debet ab aggregato eorundem duorum excessuum, quod est gr. 4. non verò à differentia levitatum, solummodò gr. 2. Sed hoc est falsum contra experientiam, contra Adversarii assertum, & contra ea, quæ ab Archimede demonstrata sunt, quia nimirùm conatus & impetus, quo fertur Aërea Pila sursùm in aqua, æqualis est differentiæ ponderum Aëris & Aquæ; igitur verum non est, levitatem positivam in hac operatione concurrere.

Positivam levitatem non dari.

Prop. 54.

Usque adhùc non consideravimus difficultatem aut impedimentem, quòd affert medium fluidum motui ascensus vel descensus corporum, quæ in ipso feruntur, erit igitur operæpretium perpendere quidnam admisso, vel negato prædicto Peripatetico assumpto subsequatur.

PROPOSITIO LIX.

Aliter id ipsum ostendere, posito, quòd Aër vi levitatis per diversa media fluida ascendat.

Sit igitur idem mobile B, quod sit Lignum levissimum, vel Vesica Aëre plena, impellaturque usque ad fundum Vasis DCFE, cujus medietas infima repleatur Aqua A, reliqua medietas suprema

TAB. IV. Fig. 4.

CAP. IV.

Positivam levitatem non dari.

ma O repleatur Oleo, vel spiritu Vini, & ponamus levitatem aëreæ Vesicæ B esse trium graduum, & levitatem spiritus Vini duorum graduum, at levitatem aquæ magis densæ esse unius gradus. Manifestum est, quòd resistentia aquæ A, & partium tenacitas, quæ penetrari debet à Ligno vel Vesica B, dùm sursùm ascendit, erit tantò major resistentia spiritus Vini O, quantùm illa est magis densa & constipata quàm iste, scilicèt si sumantur moles æquales eorumdem fluidorum, quantò major est corpulentia & materia, quæ prædictum aqueum spatium replet ea materia quæ molem spiritus Vini occupat, & quia levitatem spiritus Vini ad levitatem aquæ eandem proportionem habere ajunt, quam illius raritas ad hujus raritatem, igitur tantò magis distrahibilis, & minùs resistens erit spiritus Vini, quàm aqua communis; quantò ille levior est aqua communi, ergò resistentia, quam aqua infert Vesicæ ascendenti ad resistentiam, spiritus Vini eandem proportionem reciprocè habet, quàm spiritus Vini levitas ad aquæ communis levitatem. Quapropter aqua communis duplò resistentior erit quàm spiritus Vini, veluti iste supponitur duplò levior illo. Modò, quia Adversarius supponit, quòd conatus & impetus, quo ascendit aërea Vesica per prædicta duo fluida, mensurari debeat ab excessu, seu differentia levitatum eorundem corporum, igitur aërea Vesica B, quæ tres gradus levitatis habebat, ascendet per aquam A, unum gradum levitatis habentem, conatu seu impetu mensurato à differentia prædictarum levitatum, quæ erit duorum graduum; sed in spiritu Vini O, qui duos gradus levitatis habebat, ascendet eadem Pila B impetu æquali differentiæ levitatum eorundem corporum, quæ erit unius solummodò gradus, & hæc quidem consequuntur ex demonstratis in Pr. 48 & 52. quapropter ratione differentiarum inter levitatem corporis B, & levitatis prædictorum fluidorum Vesica B per aquam ascendet conatu, & impetu duplo ejus, quo per spiritum Vini elevatur; nihilominùs velocitas, qua prædicta Vesica B ascendit in aqua, non poterit esse dupla ejus, qua sublimatur in spiritu Vini, licèt virtus & energia, qua impellitur per aquam, dupla sit ejus, quæ in spiritu Vini exercetur, propterea quod supervenit nova causa, à qua prædicti impetus retardantur, & valdè alterantur, hæc verò est major densitas aquæ communis supra tenacitatem, & constipa-

CAP. IV. tionem spiritus Vini; quæ, juxtà Aristotelis assumptum, majorem tarditatem ascendenti corpori affert densitas aquæ, scilicèt duplò major, quàm sit ea difficultas, qua à spiritu Vini ascensus ejusdem Pilæ impeditur. Hinc sequitur, quòd velocitas ejusdem Pilæ B per aquam ad eam, quam habere potest, per spiritum Vini composita sit ex duabus proportionibus, scilicèt ex proportione differentiarum levitatum eorundem corporum, quæ erit ut duo ad unum, & ex propositione reciproca resistentiarum eorundem mediorum, quæ se habet ut unum ad duo, sed proportio dupla, & subdupla componunt proportionem æqualitatis, igitur æquali velocitate ascendet eadem Vesica B per aquam A, & per spiritum Vini O, quod est evidentèr falsum, & contra assertum eorundem Adversariorum, ergo Vesica Aëre plena non movetur sursùm in fluido vi levitatis positivæ, quod erat ostendendum.

Positivam levitatem non dari.

Sed antequam ulterius procedamus, debent ad examen quoque revocari aliæ objectiones, quæ ab Authoribus clarissimis afferuntur contra nostram sententiam. Et primò quidem considerabo argumenta, quæ desumuntur à pyramidali figura flammæ lucernæ, à qua, inquam, figura putant evidens argumentum deduci, quòd flamma ipsa sursùm impellatur ab interno principio levitatis, sicque ratiocinantur: *Videmus quieto & tranquillo aëre flammam ferri sursùm pyramidaliter, cum tamen, si per expressionem hic motus fieret, inversa flammæ figura esset, aut certè inferior pars non minus quàm superior acuminata, ut fit in omnibus non duris, quando per expressionem sursùm jaciuntur. Secundò quinta essentia Vini in lapide accensa sursùm fertur, non per expressionem, sed insita levitate, aër enim exprimens, vel esset sub basi ignis avolantis, & illum protruderet, quod est falsum; vel superincumbens gravitando hanc expressionem efficeret; neque hoc, quia sic aër vertici ignis incumbens eum deprimeret potius, ac reverberaret deorsùm, quàm sursùm.*

Nova argumenta pro levitate positiva afferuntur.

PROPOSITIO LX.

Flammam in Camino ab expressione ambientis aëris sursum impelli.

Primæ difficultati, quòd nimirum flamma lucernæ in aëre quieto

quieto & tranquillo moveatur sursùm sponte, non verò per extrusionem factam ab aëre ambiente, satisfacere nitemur adducendo experimenta aliqua. Videmus enim majores & ampliores flammas in Caminis accensas non vigere, nec diutiùs perseverare, nisi adsit aditus aëri de foris advenienti, per quem ingrediatur ventus perpetuus, qui inter crura & fœmora Ignem circumstantium excurrit versùs flammam, estque evidentèr sensibilis, nam si Cubiculi Ostium claudatur, extenso Panno vel Cortina, ut fieri solet, hæc inflatur versus Ignem Camini, ut velum Navis; imò in Cubiculis undiquè diligentèr clausis, in quibus aër externus subingredi nequeat, non poterit flamma sursùm impelli ab aëre, quin Cubiculum inane remaneat, & tunc Ignis Camini nullo pacto accendi potest, nec in flammam verti, aut perdurare, nisi Ostiolum vel foramen aliquod in ipso Camino aperiatur, & tunc facilè flamma accenditur & perseverat. Ratio hujus effectus pendet nedùm ab impulsu flammæ sursùm, sed etiam à rarefactione aëris propè Ignem existentis, eumque ambientis per totam Camini longitudinem, quia nempe aër prædictus ab Igne calefactus minùs gravis specie redditur, quam aër Cubiculi, & externus, qui à Camino distat; Hoc autem necessariò advenit ex legibus mechanicis, & ex Archimedis demonstrationibus; necessè enim est, ut aër rarior, & minùs gravitans sursùm expellatur exprimaturque à graviore aëre circumambiente, hinc fit ut post ascensum illius aëris rarefacti per Caminum diminuatur moles aëris ipsius Cubiculi propè, & circa Caminum. Non ergo mirum est, novum aërem profluere ad replendum Cubiculi spatium, & hæc est causa, quare percipitur ventus ille, & effluvium perpetuum, dum flamma Camini viget.

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

Prædictum ratiocinium confirmari potest à pulcherrimo experimento à D. Candido Buono Florentiæ mihi communicato.

PROPOSITIO LXI.

Trutinæ æquilibratæ una Lanx excalefacta sursum elevatur extrusa à pondere aëris, reliquam Lancem ambientis.

Erat enim Trutina seù Bilanx tantæ perfectionis, ut à quinquagesima parte unius Grani Hordei, imò à multo leviori festuca flecti

Positivam levitatem non dari.

TAB. IV. Fig. 5.

cti facilè posset. Hæc quidem suspensa intra armariolum vitreum, ut à sordibus, & venti agitatione tueretur æquilibrium præcisè servabat, ut est DE, cujus centrum C, tunc sumpta virga ferrea IF, & ignita in ejus extrema parte F Lanci A approximabatur, absque contactu, tunc libra ab æquilibrio removebatur, depressa nimirum Lance B, & elevata A, idemque contingebat translato ignito ferro infra Lancem, ac priùs in suprema Lancis parte observabatur: rationem hujus admirabilis effectus hanc excogitavi, & Amico petenti reddidi, eamque communicavi Societati doctissimorum Virorum à Sereniss. & Eminentiss. Cardinali Leopoldo Mediceo erectam, quam deinceps more Italico Academiam experimentalem Mediceam vocabo. Concipiantur duæ Sphærulæ aëris inter se æquales LG, & HK lances ambientes, quæ erunt æquè graves, scilicèt ejusdem speciei, approximato postea ferro ignito IF, procùldubio à profluvio ignearum exhalationum à fervente ferro emanantium, calefit nedum lanx illa metallica A, sed etiam Sphæra proximi aëris LG, quæ proindè ingentem raritatem acquirit; cumque aër ambiens LG arctè adhæreat lanci A, ejusque asperitatibus & foveolis colligatus componat veluti lanuginem unitam ipsi lanci, ita ut nequeat moveri lanx A, nisi secum deferat aëream lanuginem, seu crustam contiguam & connexam LG, verùm lanci oppositæ B adhæret Sphæra aërea HK densior, utpotè non excalefacta à ferro fervente; hinc fit ut summa lancis B unà cum adnexa crusta ambientis aëris HK gravior sit ærea lamina A unà cum rariori lanugine aëris adhærentis LG. Mirum igitur non est, quòd à majori pondere libræ extremitas E deprimatur, & ei opposita D elevetur. Eodem ferè modo, ut dicebam priùs, aër Cubiculi circa Caminum, cùm sit valdè densus, comparatus cum flamma & aëre calefacto intra Caminum existente, & ideò valdè rarefacto, mirum non est, si proptèr illius gravitatem excedentem sursùm exprimat leviorem flammam, aëremque adhærentem paritèr rarum. Est igitur evidentissimum in hisce experimentis, quòd aër flammam ambiens, nedùm eam exprimit, sed bonam partem aëris rarefactam unà cum flamma impellit quoque sursùm. Sed dicet aliquis, cur circa flammam lucernæ non observatur prædictus ventus? respondetur, non esse æquè sensibilem, quia nimirum lucernæ flamma non insinuatur intra fistulam

Hæc experientia, & ratio ejus applicatur flammæ Camini ascendentis.

Ratio quare circa lucernæ flammam non percipitur ventus sicuti in camino.

stulam aliquam, ut est canalis Camini, qui exitum habet extra Cubiculum; cùm ergo lucernæ flamma undique ambiatur ab aëre aperto absque evidenti commotione eam impellere sursùm potest exprimendo, nimirùm facto brevi circuitu à vertice flammæ usque ad ejus basim, & ob flammæ exiguitatem parva quoque est moles aëris ei contigua, quæ agitatur, & convolvitur, & hæc est ratio, quare circa lucernæ flammam ventus non observatur similis ei, qui propè Caminum percipitur. CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXII.

Ignem non à levitate, sed ab extrusione ambientis aëris ascendere, evincitur ex descensu fumi in vacuo Torricelliano.

Sed quòd reverà Ignis moveatur sursum per extrusionem ambientis aëris, non autem ascendat sponte propria virtute, evidentissimè percipitur ex hoc meo experimento, quod Florentiæ Serenissimo Leopoldo Cardinali Mediceo communicavi, comprobatumque fuit in Academia Experimentali Medicea, & demum Exteris per Epistolas divulgatum fuit.

Sit Vas vitreum AFG, cujus longitudo EF duobus cubitis major sit, habeatque annexam ampullam vitream CEM, sitque incurvata ejus extremitas HFG, atque duæ ejus extremitates A & G sint perforatæ, & apertæ, & priùs strictè obserato, duplici Vesica suilla, infimo orificio G, repleatur Vas universum hydrargyro, infuso per supremum os AB, postea pilula aliqua D ex bitumine aliquo atri coloris operculo ex bractea ferrea filo alligetur; & Orificium AB denuò Vesica tegatur, colligeturque strictè: tandèm sublata vesica infima G concedatur egressus hydrargyro, ut nimirùm facta solita vacuitate aëris remaneat hydrargyrum suspensum usque ad O, & altitudo GO erit proximè unius cubiti & quadrantis. His præparatis sumatur lens aliqua crystallina KL, & directè Soli S exponatur in ea distantia & situ, in quo præcisè vertex coni radiosi à radiis Solis refractis convergentibus formati ad contactum Pilæ bituminosæ D pertingat. Id ipsum fieri potest ope speculi concavi ustorii radios Solis reflectentis, tunc liquescere incipit Pila D, & fumum emittit, in TAB. IV. Fig. 6.

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

quo apparet mirabilis operatio, non enim fumus, veluti in aëre aperto accidit, sursùm ascendit, sed incurvatur flectiturque deorsùm per DMN, non secùs ac virgulæ illæ aquæ cadentis è Fontibus, inflexas, & deorsùm tendentes lineas describunt.

Porrò quia fumum non minùs quàm flammam levem esse, atque sursùm moveri sponte sua à naturali principio impulsa, communiter Peripatetica Schola docet, igitur necessario in spatio illo vacuo CEN, vel saltèm in quo aër non degit nisi valdè expansus, & rarefactus, fumus majori vi sursùm ascendere deberet, quàm in aëre aperto, quia nimirùm ab aëris corpulentia aliquo pacto impeditur ipsius progressus (videmus enim in aëre aperto fumum ampliari, dissipari, ac dispergi à prædicta aëris resistentia,) cumque in spatio illo vacuo, vel à quo aër deficit, possit fumus naturali levitate non impeditus liberiùs & faciliùs elevari; igitur omninò necesse esset ut fumus in prædicto vacuo spatio ascenderet sursùm, veluti ejus natura exigit; & è contrà esset impossibile ut deorsùm deprimeretur & caderet, ut virgulæ decidentes aquæ Fontium flectuntur deorsùm; quia verò hoc experientiæ repugnat non poterit dici, quòd fumus sit levis, sed è contrà gravis erit. Cùm verò in aëre idem fumus sursùm ascendat, dicendum est quòd ab aëre ambiente graviori in specie, quàm sit fumus juxtà leges mechanicas libræ aër premens per extrusionem sursùm fumum minùs gravem expellit.

PROPOSITIO LXIII.

Figuram pyramidalem flammæ lucernæ non suadere eam à vi levitatis sursùm impelli.

Verùm, quod ad formam pyramidalem flammæ lucernæ pertinet, non videtur, quòd ejus figura conica necessariò persuadeat, & convincat flammam sursùm sponte sua, & propria virtute levitatis ascendere, nam sive per extrusionem ambientis fluidi violenter, sivè sponte à vi levitatis sursùm moveri supponamus, retinere æquè benè posset eandem conicam figuram, ut inferiùs ostendemus. Præterea si vera causa figuræ pyramidalis flammæ lucernæ esset ejus levitas positiva, deberet eadem levitas positiva eundem

effectum

effectum producere in reliquis omnibus corporibus fluidis paritèr ab ipsa impulsis, si tamen reliqua sint paria, scilicèt fumus non secùs ac flamma corpus fluidum & rarum est, cujus continentèr una pars post aliam generatur, & eructatur à poris ejusdem titionis, pariterque fumum levitatem positivam habere & exercere supponunt, non minùs quàm flamma habet, igitur necessariò fumus ascendens, & digrediens à titione deberet formam pyramidalem acquirere similem ei, quam flamma lucernæ habet, deberetque paritèr in acumen subtile superiùs desinere, quod profectò est falsum, & contra sensus evidentiam, prosequitur enim fumus suum iter longo tractu sursùm absque eo quòd in acumen reducatur.

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

Id ipsum continget, si fistula aliqua aër in fundo aquæ insuffletur, conspicientur enim elevari innumeræ ampullæ aëreæ, quæ ab invicem separantur absque eo quòd pyramidalem figuram acquirant, licèt aër non minùs quàm flamma levis reputetur, & ab intrinseco principio sursùm moveri credatur, cùmque una & eadem causa non possit diversos effectus producere, concedant necessè est, figuram, quam in flamma observamus, diversam à figura fumi & aëris per aquam ascendentis ab alia causa longè diversa dependere, non autem à prædicto principio intrinseco levitatis.

Et profectò si attentè perpendamus fumi & flammæ consistentias, valdè inter se differre reperiemus, licèt ambo sint corpora rara, & fluida.

PROPOSITIO LXIV.

Fumi structura & compositio declaratur.

Constat fumum esse massam copiosam particularum exiguarum olei, terræ, & aquæ, quæ particulæ ab invicem discretæ & separatæ nondùm accensæ sunt, licèt valdè excalefactæ sint. Hoc planè confirmatur ab operatione Chymica, possunt enim recolligi ex fumo partes aqueæ segregatæ & discretæ à partibus unctuosis & sulphureis, nec non à particulis terreis & fulginosis, & vicissim quælibet ex prædictis substantiis recuperari potest separata à reli-

 quis

Positivam levitatem non dari.

quis; præterea constat sensu, fumum non esse corpus continuum, sed aggregatum ex particulis minimis ab invicem separatis & discretis, ut præclarè in Nebula observatur, & in aliis aqueis vaporibus, qui si attentè conspiciantur in loco commodo, id est si interposita Nebula visus dirigatur inspiciatque obscurum & tenebrosum aliquem locum, & interim Sol transversalitèr eandem Nebulam illustret; tunc illa Nebula, quæ representabatur continua, apparet esse conflata ex immensa multitudine exiguorum granulorum aquæ, quæ lento quodam motu per aërem agitantur, ut contingit in iis fragmentis terreis minutissimis, quæ conspiciuntur in radiis Solis intra Cubicula. Jam prædicta granula aquea copiosissima vagantia per aërem non facile visibilia sunt sigillatim ob eorum exiguitatem, sed possunt transitum luci impedire, & componunt apparentiam illam unius substantiæ raræ & expansæ, uti pariter multoties accidit in tempore Pluviæ, quo guttæ aquæ decidentes ab invicem separatæ, si à loco aliquo distanti & remoto inspiciantur simillimæ videntur Nebulis & fumo.

PROPOSITIO LXV.

Fumus non est res accensa, & quamobrem ab ambiente aëre sursùm exprimi potest.

Quòd postea partes minimæ fumum componentes non sint adhùc accensæ, experientia constat, quia videmus multoties fumum accendi atque inflammari, quando eum tangit flamma viva alicujus Candelæ, prætereà videtur quoque impossibile fumum esse rem accensam, quia nimirùm fumus gignitur in cavitatibus atque porositatibus internis ligni, vel cujuslibet alterius corporis fumum eructantis, sed in hisce locis angustis restrictisque nedum fumus accendi non potest, ut è contra flammæ ipsæ jam accensæ in eisdem locis angustis conclusisque momento extinguantur suffocenturque; imò licet concavitates cavernosæ sint amplæ, ut est cavitas alicujus Laternæ undique occlusæ, subitò flamma extinguitur, quantò magis hoc fieri debet quando cavitates & porositates sunt restrictæ & angustissimæ, ut sunt pori ligni, vel alterius consimilis corporis. Licèt ergo prædicta fragmenta exigua fumum com-

componentia non sint actu accensa vel inflammata, nihilominùs valdè excalefacta & rara esse solent, & hæc quidem raritas & agitatio earundem fumi particularum, producta ab exhalationibus igneis, à quibus priùs evulsæ & segregatæ fuerunt à massa lignea, vel alterius corporis, est in causa ut non possint ampliùs in angustis illis porositatibus retineri, & proindè coguntur ingenti impetu eructari, effluereque per orificia patentia earundem porositatum, quæ orificia cùm undique pateant, fit ut fumus exeat nedùm è parte suprema ligni, sed etiam à parte infima & laterali; diffractis itaque repagulis carcerum, egressisque fumi partibus in aëre aperto non sine societate ignearum exhalationum, massam componunt minùs gravem ipso aëre ambiente, & ideò poterunt ab eodem exprimi, & lento motu impelli sursùm, atque tàm diù ascensus perseverabit, quouque exhalationes igneæ ab ipsis particulis fumi non discedant exhalentque, & pariter usque quò deficiat impetus præconceptus ab ipso impulsu præcedenti, à quo lento quidem motu per aërem fluctuando aliquantisper fumi commoveri poterunt, cùm præterea exiguitas particularum ejusdem fumi causa sufficiens sit, ut diù à qualibet minima aëris agitatione suspensæ retineri possint, ut videmus pulverem terrestrem gravissimum per aërum dispergi, ibique diù retineri, ut experientia docet. Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXVI.

Fumi non ab impetu, quo eructantur, ad altissimas regiones perduci possunt, sed minùs graves redditi ab igniculorum commixtione exprimi ab ambiente aëre possunt.

Et notandum est, quòd absque exhalationibus igneis non possent ad insignem altitudinem fumi particulæ elevari, quia licèt impetus ex sui natura, quo à ligni porositatibus eructantur, vim per se haberet ad eas longiùs elevandas, nihilominùs, quia hujusmodi impetus facillimè debilitatur extinguiturque à particulis aëris quiescentibus, vel prædicto motu privatis, quibus occurrunt fumi, non posset ejus ascensus longiùs propagari, sed citò extingueretur. Ulteriùs si re vera fumi à ligno eructati virtute impetus præconcepti ad tantam altitudinem ascenderent, non autem ob

 socie-

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

societatem ignearum exhalationum, sequeretur, quod non semper fumus ad eandem admosphæræ summitatem ascenderet, is enim qui per poros laterales ligni egreditur, impetum projectitium transversalem acquireret, & ideò prosequi suum motum deberet per planum horizontalem, neque ab incepto itinere tantopere deviaret: similiter fumus ille, qui ab infima parte titionis in aëre suspensi exit, impetum acquirit tendendi deorsùm, non sursùm, proindeque deberet directè profluere usque ad pavimentum, & deinceps non posset ad supremam aëris regionem perduci, quæ omnia falsa sunt, & contra census evidentiam; Fatendum igitur est, ab igneis particulis fumum rarefactum elevari ab impulsu gravioris aëris ambientis per expressionem.

PROPOSITIO LXVII.

Flamma est fumus accensus magis rarefactus, qui ab aëre ambiente velocissimè sursùm exprimitur.

Percepta jam & declarata fumi constructione perpendere modò juvat metamorphosim, quam patitur quando inflammatur. Debemus igitur concipere minimas particulas sulphureas, in fumo contentas, cùm inflammantur, maximè dilatari, rarefieri, & vehementissimè agitari, & in hoc consistere ejus accensionem, sed granula illa aquea & terrea ejusdem fumi, quæ ex sua natura accensibilia non sunt, poterunt tantummodò rarefieri multò magis, quàm priùs. Jam à prædicta ferè momentanea rarefactione, agitatione, & accensione subsequitur consequentèr splendida & luminosa apparentia flammæ. Ad hæc aëris ambientis gravitas, licèt exigua sit, superabit nihilominùs notabili excessu minimum, & insensibile pondus ipsius flammæ multò & multò magis, quàm superaverat pondus præcedentis fumi: hinc necessariò flamma ab ipso aëre per extrusionem sursùm impelletur ineffabili velocitate. Et hìc plurima advertenda sunt.

PRO-

Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXVIII.

Flamma rarior fumo minus ſpatium occupat ob maximam ejus velocitatem, redditurque poſtea inviſibilis nova de cauſa, & tactui languida ob ejus diſperſionem.

Obſervatur profectò Titionem fumi copiam ingentem evomere, ſed ſi denuò ejus flamma reviviſcat, hæc mirabili velocitate fumi illius vaſtam molem abſumere videtur, eumque in exiguum ſpatium flammæ concludere, cùm revera non ſit reſtrictio, flamma enim majorem raritatem habet, quàm fumus, pendet ergo hoc ab ineffabili velocitate partium flammæ. Aliunde enim notum eſt per reſtrictum Fuminis Canalem molem ampliſſimam aquæ totius Fluminis pertranſire, non quia in exiguo, & reſtricto illo ſpatio Canalis condenſetur tota aqua Fluvii, ſed quia velociſſimo motu per eum excurrit; cùm è contrà in parte ampla Fluvii aqua lentiſſimo curſu progrediatur, ſic paritèr in fumo particulæ ejus lento & tardo gradu excurrentes amplum & grande ſpatium occupabant, in flamma verò eædem particulæ veluti per ſtrictiſſimum Canalem mirabili & ineffabili velocitate currunt, & ſic poſſunt exiguum ſpatium complere. Sed quare flamma ultra verticem ejus non extenditur, neque viſibilis redditur? hìc primò dicendum, quòd reverà flamma producitur ultra ejus verticem per notabile ſpatium, & hoc quidem percipitur non viſu, ſed tactu; poſſum enim abſque noxa manum ad latus flammæ approximare, ut ferè eam contingam, non verò poſſum manum ſupra flammæ verticem in notabili diſtantia unius palmi abſque dolore & uſtione retinere; igitur dicendum eſt, quòd ſubſtantia illa ignita ultra verticem flammæ redditur tranſparens, & ideò inviſibilis alia nova de cauſa efficitur. Sed tamen negari non poteſt productio, & extenſio ſubſtantiæ igneæ ultra flammam productæ, cùm hoc ab ipſo tactu convincatur. Sed dices, quare ſupra flammæ verticem in multò majori altitudine non ampliùs tactu percipitur effluvium calidiſſimum ejus, ut propè ejus verticem percipiebatur? At forſan hoc accidit, quia ignea ſubſtantia fluidiſſima ab occurſu aëris diſpergitur, & ſubdividitur in alias partes

tes

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

tes minores ab invicem divisas & discretas, ut videmus aquæ copiam è summa Turri delapsam in progressu descensus subdividi in innumeras guttulas inter se discretas, & sicuti non æquè humectat & madefacit Pluvia illa, ac massa integra aquæ unita, quia nimirùm nulla pars subjecti corporis à massa continua aquæ tacta relinquitur arida, cùm in pluvia non omnes partes soli madefiant humectenturque, ita propè verticem flammæ ignis unitus manum percutit, atque terebrat, cum è contra in remotiori altitudine spicula illa ignea valdè discreta plagas exiguas, & inter se distantes in ipsa manu inferant, & hinc minori noxa, minorique dolore incursus ignis tolerari poterit.

PROPOSITIO LXIX.

Flammæ Candelæ vertex acuminatur, quia magis accensus, & ideò velociùs ascendit, quàm basis ejus.

Præterea supponendum est, flammam Candelæ non habere consistentiam homogeneam, & similarem, pars enim infima flammulæ non est omninò accensa, quod constat ex ejus colore sublivido, quia nimirùm fumi oleosi eructati ab ellychnio, vel ligno non in instanti, sed in tempore accendi debent, igitur verisimile est, quòd non omnes prædicti fumi subitò post egressum in ipso contactu basis flammæ simùl & integrè accendantur, & propterea rarefactio & accensio continuatur, dùm actu excurrunt illæ particulæ à basi versùs verticem flammæ. Modò si in basi flammulæ fumi non sunt omninò, & integrè accensi, non habebunt velocissimum illum motum, cujus capax est flammæ puræ natura, igitur in ipsa flamma concipi debet pars infima tardior, quàm suprema, & verticalis, sed sicuti in Fluvio nulla alia de causa tanta copia aquæ in angustissimum spatium alvei restringitur coangustaturque, nisi quia velocissimè excurrit, cùm è contrà in locis dilatatis & amplis eadem aquæ Fluminis moles amplius spatium alvei ob ejus tarditatem occupet, ita in flamma lucernæ, quæ ut Fluvius ignis excurrentis concipi potest, mirum non est, quòd in basi propè ellychnium ob tarditatem ejus fluxus ampliorem situm occupet, quàm in ejus vertice, ubi velociori cursu fugit.

Hinc

Hinc colligitur, quòd ex figura pyramidali & acuminata flammæ lucernæ non evincitur eam à vi intrinseca levitatis sursùm impelli. Cùm è contrà declaratum sit, qua ratione absque positiva levitate ab expressione aëris gravioris ambientis sursùm expellatur, pariterque ostensa est causa prædictæ ejus figuræ acuminatæ & in verticem desinentis, quæ non pendet à levitate propria, sed ab expressione aëris maxima velocitate facta in ejus acumine magis accenso, & hoc confirmatur ex eo quòd multotiès flammæ Candelarum non sunt pyramidales, sed rotundæ, aut oblongæ, & ovales, & hoc clarè conspicitur, quandò virga illa fumosa, quæ eructatur ab infima lucerna nupèr extincta, denuò accenditur à contactu alterius flammæ in notabili distantia ab inferiori candela, & tunc fumus inflammatus per longitudinem totius fumi subjecti deorsùm labitur usque ad ellychnium subjectæ lucernæ, conspiciturque evidentèr figura illius fumi accensi perfectè rotunda, imò cùm primò lucerna accenditur, ejus flamma rotunda est, & postea verticem conicum acquirit; in flammis verò Camini non observantur formæ pyramydales, sed multiplicitèr divisæ multotiès radios seù linguas referunt, & aliquando rotundæ conspiciuntur, & sic elevantur per aliquod spatium. Sed de his satis.

Positivam levitatem non dari.

Concluditur quod ex, figura acuminata flammæ lucernæ non evincitur, hanc à vi levitatis ascendere.

Præterea aliquæ flammæ Candelæ sunt rotundæ, & flammæ Camini sunt alterius figuræ.

PROPOSITIO LXX.

Flamma in spiritu Vini accenditur extra, & longè ab ipso spiritu, & ideò potest exprimi sursùm ab ambiente aëre.

Videamus modò an ex accensione Vini spiritus deducatur assertio levitatis positivæ. Et hìc denuò dico, quòd flamma spiritus Vini non est actu accensa in poris internis prædicti liquoris, sed sicuti de fumis lignorum dictum est, educitur è spiritus Vini fluore fumosa quædam massa rarissima, quæ in porositatibus fluoris, cùm retineri nequeat, ruptis carcerum repagulis ingenti impetu per orificia porosa undique fluorem ambientia eructat, & postmodum flammam concipit, accenditurque in aliqua sensibili distantia à dicto fluore: hoc confirmatur exemplo illius effluvii fumosi, egredientis ab aliqua titionis porositate, quod postmodum accenditur in distantia unius digiti ab ipso ligno, & speciem præbet fluo-

CAP. IV. ris bituminosi lateralitèr defluentis, qui in aëre ignem concipiat. Cùm igitur ab omnibus porositatibus spiritus Vini, & cujuslibet materiei accensibilis unde quaque sursùm, deorsùm, & lateralitèr fumosæ exhalationes egrediantur, quæ postea in ipso aëre aperto inflammentur & accendantur, non videtur difficile ut aër possit infra flammam accensam, & lateralitèr eam comprimere, & proinde expressione facta eam sursùm imppellere: & notandum est, quod expressio, quæ ab aëre efficitur, non semper assimilatur ei, que ex compressione postica digitorum creatur, veluti Prunorum Nucleos à digitis posticè compressis Pueri projicere longè solent, utque adversarius existimabat, sed expulsio & expressio flammæ, facta ab aëre circumfuso, fit ut exigit ratio mechanica siphonis sursùm inversi, ut ex Elementis hidrostaticis constat, ut que meliùs inferiùs declarabitur, unde malè infertur, quòd si flamma expulsa esset ab ambiente aëre, deberet fieri acuminata in ejus basi, & rotunda in ejus vertice.

Positivam levitatem non dari.

Cap. 2.

PROPOSITIO LXXI.

Flamma in spiritu Vini accensa non debet ab aëre incumbente contundi, cùm ab ejus pondere non exprimatur sursùm, sed ab aëre collaterali infernè reflexo.

Postrema instantia, quòd aër flammæ superincumbens potiùs eam deberet contundere & dilatare, & deorsùm eam diverberare, non autem in acutiem sublimare, facilè solvitur, quia aër fluidus non solùm supremus, & flammæ incumbens, sed etiam lateralis & infimus ob ejus gravitatem ad modum siphonis vel libræ non potest contundere flammam sed eam sursùm exprimere & impellere debet, atque aër supernus necessariò ad latera excurrere debet, & transitum minùs ponderosæ flammæ ascendenti concedere; nec obstaculum aliud ei inferet, præterquàm contusionem supremæ aciei flammæ, ut nimirùm efficiatur vertex ejus aliquo pacto rotundus & contornatus, nisi adfuerit nova alia causa motum ejus accelerans, à qua proindè ejus vertex acuminari potest, ut superiùs dictum est.

Pergamus modò ad postremam difficultatem ab eodem Autho-

re

re allatam. Inquit enim: *ſint duæ Pilæ æneæ, una ſolida exigui ponderis, altera majoris, ſed repleta incluſo aëre, hæc ſine dubio aſcendit ſuper aquam, non item minor, ſi ergo aqua deorsùm tendens exprimit alteram Pilam, cur non reliquam? non igitur Pila movetur ſursùm, quia exprimitur, ſed quia in ſe habet aërem natura ſua levem.* Et huic profectò argumento nil aliud reſpondere poſſum, ſed tantùm monere Authorem ejus ſe non eſſe ſatis memorem doctrinæ Archimedis, ex qua deducitur ingentem Pilam æneam excavatam & aëre plenam minùs ponderare, quàm moles aquæ ei æqualis, & ideò gravitas aquæ major velut in libra ſursùm elevare debet minus pondus prædictæ pilæ æne-aëreæ, cum verò comparatur ænea Pila ſolida, licèt parvula ſit, illa tamen gravior eſt multò magis, quàm ſit moles aquæ huic Pilulæ æqualis, cùmque comparatio fieri debeat inter duas moles æquales ſolidi nempè demerſæ pilæ æneæ cum mole fluidi ambientis ei æquali, quia exceſſus ponderis penès pilam æneam exiſtit, neceſſariò major ejus gravitas prævalebit, ideòque mergetur, & ad fundum deſcendet, ex quo patet prædictum argumentum non probare Pilam æne-aëream vim levitatis in ſe habere.

Poſitivam levitatem non dari.

Ejuſdem Authoris nova difficultas.

Sed rejicitur.

Tandem operæpretium erit diſſolvere novas difficultates à præclaro Authore evulgatas, quæ ab hac experientia deſumuntur; ſit Fiſtula vitrea RSVX, cujus latitudo ſit duorum vel trium digitorum, altitudo verò ſit unius vel alterius cubiti, repleaturque aqua, ſed remaneat in ejus vertice portio aliqua aëris unius vel alterius digiti, poſtea foramine RX perfectè occluſo, vel palma manus, vel operculo aliquo revolvatur Fiſtula, ut ejus infima baſis SV in ſupremo loco emineat, videbimus aërem è fundo RX ſursùm aſcendere, atque incurvari ad modum arcus, ex parte ſuperiori ABC, & è contrà ex parte infima AGC, aut explanari, vel etiam cavitatem aliquam ad modum Scutellæ acquirere. Hinc prædictus Author infert certè deduci aërem ſursùm in prædicta Fiſtula aſcendere propria virtute intrinſeca levitatis, non per extruſionem factam ab aqua ambiente; quia, inquit ipſe, *aër ſupernè faſtigiatur ad modum diſculi, ut faciliùs pervadat aquam, & quaſi perforet illam, quia aër eſt, qui turgeſcendo ſursùm aquam introit, & cedere ſibi cogit, quaſi cuneo in illius medio adacto, alioquin ſi idcircò aër ſursùm tendit, quia ab aqua deorsùm tendente*

TAB. IV. Fig. 7.

Alia argumenta pro levitate poſitiva deſumpta à pulcherrimo experimento.

CAP. IV. *extruditur in superiora, aqua potiùs pervaderet cuneatim aërem; ut contingit in pluvia, vel saltem retunderet supernè illius tumorem, & infernè illum quasi forcipe comprimens constringeret ad figuram conoidem ejus partem infimam.*

Positivam levitatem non dari.

Pro resolutione harum difficultatum priùs methodo generali demonstrabimus, supposito quòd aër in aqua ascendat, non virtute propriæ levitatis, sed per extrusionem medii fluidi, tunc figura aëris ascendentis per aquam necessariò erit convexa supernè, & inferiùs excavata, & è contrà, supposito quòd aër interno principio levitatis per aquam ascenderet, deberet figura aëris ascendentis tumorem & rotunditatem habere, tùm ex parte suprema, tùm ex parte subjecta.

PROPOSITIO LXXII.

Et primo ostendendum est, quòd quodlibet fluidum intra aliud fluidum translatum sivè virtute propria, sivè aliena violentia impulsum, dum modò ejus partes non dissipentur in ipso fluido, in quo movetur, sed se mutuò contingant & uniantur, necessariò tumorem & rotundam figuram acquiret in parte anteriori motus ejus.

Quodlibet fluidum homogeneum naturali instinctu videtur sponte coalescere, ac simul in suo toto partes suas conglutinare, ut videmus partes aëris libentèr & avidè vicissim uniri, & difficiliùs ab invicem distrahi separarique; sic quoque partes aquæ uniuntur conglobanturque sphæricè, quotiescumque sibi mutuò approximantur, ita ut ex duabus guttulis una super aliam excurrendo, & se mutuò amplectendo unicam ampliorem guttam constituant, estque tàm tenax hujusmodi unio, & vinculum partium aquæ, ut si contingat aquæ guttam pendentem distrahi ab aliqua violentia, illa attenuatur, & gracilescit elongaturque, & denuò, cessante violentia, restringitur recolligitur, conglobaturque, sic paritèr videmus aquam ad membranæ subtilissimæ extensionem redigi circa aërem spumam componentem, unde constat partes aquæ inter se vicissim colligari vinculo quodam: id ipsum observamus in vitro, & metallis fusis. Qualiscumque igi-

igitur sit causa hujus vinculi & tenacitatis partium homogenearum ejusdem fluidi, vel quia ab aliquo glutine, seù viscositate uniantur, aut ab aliqua alia causa partes ejusdem fluidi se mutuò amplexentur, & connectantur, certum est tamen veram esse prædictam unionem, quotiescumque fluidum intra aliud fluidum alterius naturæ collocatur, ut oleum intra aquam, vel aër intra quodlibet aliud fluidum, non dissipabitur, sed tenaci quadam unione conglobabitur, licèt in motu poterit aliquo pacto ejus figura rotunda alterari. Hoc autem non contingit in omnibus fluidis cujuscumque naturæ sint, nam aqua intra vinum, & Metalla fusa inter se commixta non segregantur, sed facilè commiscentur, confunduntur que inter se. Et in hisce advertendum est adductam experientiam locum non habere, sed tantummodò in fluidis priùs expositis non homogeneis inter se. CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

Supponamus igitur fluidum ABC, verbi gratia aërem, vel hydrargyrum, moveri vi intrinseca, vel violenter impulsum in aqua intra Fistulam strictam RSVX contenta à termino B versùs E: & quia spatium DNLF ubi fluidum ABC transportari debet, jam repletum & occupatum est à medio fluido aqueo, hoc autem ut locum cedat subintranti fluido ABC, necessè est ut hinc discedat transferaturque ad occupandum illud spatium, quod derelinquitur à fluido ABC, cùmque corpus ABC unionem servet, nec dissipetur, igitur anterius medium fluidum debet per ejus latera obliquè excurrere ad occupandas partes posticas derelictas à fluido ABC, scilicèt fluidum ENDB movebitur ad partem sinistram versùs A, & medium fluidum BFLE movebitur ad partem dexteram versùs C, eruntque prædicti motus non æquidistantes axi EB, sed erunt inclinati per lineas obliquas, ut sunt EA & EC, & hoc necessitate quadam contingit, quia fluidum è loco ampliori SEBD pertransire debet per angustam viam AO, & reliqua fluidi medietas VEBF pariter ab amplo spatio perduci, ac pertransire debet per strictum locum CP, & hujusmodi viæ angustæ, cùm sint lateri Vasis adhærentes, necessè est ut motus, & fluxus aquæ à situ B versùs O & P obliquo itinere fiat impellendo, contundendo, & confricando superficiem corporis ABC, quod compressioni cedit ob ejus fluiditatem, igitur ABC accommodari debet situationi obliquæ pressionis corpo- TAB. IV. Fig. 8.

CAP. IV. rum excurrentium à supremo loco B versùs O & P, quapropter
Positivam levitatem non dari. necessitate quadam acquirit fluidum ABC tumorem & convexitarem, cujus vertex in parte ejus anteriori B existit. Et quia fluidum ABC, ut dictum est, diversæ naturæ ac consistentiæ est ab ipso fluido ambiente, in quo movetur, ideò non commiscentur, neque vicissim confunduntur inter se, sed quodlibet eorum servabit unionem & connexionem suarum partium homogenearum. Hinc constat quòd fluidum ABC, dum fertur à B versùs E, necessariò acquirit figuram tumidam, & acuminatam versùs anteriorem partem motus ejus, & hoc semper verificari debet, à quacumque virtute motivæ transferatur, sive ab intrinseca & naturali, sivè ab externa: & hoc propositum fuerat.

PROPOSITIO LXXIII.

Posito quòd fluidum violenter sursùm exprimatur à fluido ambiente graviori, diversaque consistentiæ, infima ascendentis fluidi superficies explanata vel concava erit.

TAB. IV. Fig. 9. Deinde fluidum ABC oleum, v.g. demersum in fundo alterius fluidi gravioris, & diversæ consistentiæ, ut est aqua intra Fistulam strictam SX contenta, & supposito, quòd id ipsum fluidum ABC non ascendat in ipsa aqua à vi nativæ ejus levitatis translatum, sed expulsum per extrusionem à majori gravitate fluidi aquæ ambientis. Ostendendum est in hac hypothesi infimam & posticam partem AGC ejusdem olei ascendentis necessariò explanatam, imò excavatam fore; quia ex hypothesi pondus specificum aquæ ambientis superat specificam gravitatem olei ABC; jam si est moles aquæ collateralis FQPC æqualis medietati olei BGC, proculdubio aqua FQPC gravior erit oleo BGC, vel si moles inæquales sunt, aquæ momentum superat olei momentum, hisce verò inæqualibus ponderibus incumbunt, & subjiciuntur moles aquæ æqueponderantes, vel æqualium momentorum, ergo in siphone composito ex cylindri portione aquea VXKL, & ex cylindri portione EIKL composita ex aqua & oleo, inæqualiter premuntur partes aquæ subjectæ GPXI, quæ libram constituunt, nempè aqua CPXK majori nisu comprimitur ab aqua FQPC, quam

quam aqua GCKI prematur ab oleo BGC minus gravi, & ideò ex coroll: Pr. 10. oleum BGC sursùm impelletur ab aqua subjecta GIKC, & talis expressio fiet (ex Prop. 51.) tanta vi, quanta est gravitas excessus ponderis aquæ FQPC supra gravitatem olei BGC. Præterea quia aqua inter EB & LC, dum fertur deorsum ad occupandum spatium ab ascendente oleo derelictum, necessariò comprimit contunditque superficiem collateralem olei BC non duri, sed cedentis, estque motus obliquus per superficiem declivem BC, ergo spatium, seù alveus, per quod incumbens aqua pertransire debet comprehensum à superficie aquæ FCK directo, & non impedito motu fluentis, & inclinatam declivemque olei BC superficiem, continenter magis constringatur angusteturquæ, & proinde incumbens aqua velociori motu, & ideò impetu, & vi majori fluere cogatur per angustias C, quàm per amplum alveum BFQ. Quare oportet ut vehementiùs & majori impetu & vi pars olei versùs C deorsùm comprimatur contundaturque, quàm reliquæ partes olei propinquiores vertici ejus B; è contra aqua subjecta CKIG reflectitur sursùm, impellit, atque contundit infimam basim olei GC ea vi & impetu, quo collateralis aqua FCPQ excessu suæ gravitatis superat specificam olei ponderositatem. Patet ergo quòd à duabus viribus contrariis, veluti prælo, comprimitur oleum BCG supernè ab impetu aquæ obliquè descendentis per BC, & infernè à vi aquæ reflexæ oleum sursum impellentis, cùmque vis & compressio, quæ supernè infertur, inæqualis sit, vehementiori & validiori vi facta propè terminum C, & debiliori, versus verticem B, impulsus verò subjectæ aquæ IKCG, licèt uniformis sit ubique, nihilominùs propter minorem descendentis aquæ obsistentiam in B, quàm versùs C, fit ut vehementiùs oleum impellatur contundaturque à subjecta aqua reflexa versùs axem IG, ubi nisum contrarium debiliorem offendit quàm versùs latera A & C, & propterea superficies subjecta olei AGC excavata erit ad modum Scutellæ, & hoc quidem necessariò efficietur non à vi intrinseca, & naturali levitatis ipsius olei, sed à supposita energia gravitatis fluidi ambientis, quòd fuerat demonstrandum.

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

PRO-

CAP. IV.

Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXXIV.

Si fluidum sponte à virtute intrinseca intra aliud fluidum diversæ consistentiæ moveatur, in parte posteriori, seu termino à quo, sui motus, non erit excavatum, sed tumidam & convexam figuram acquiret.

TAB. IV. Fig. 10.

Supponamus secundo loco fluidum ABC, quod sit aqua, gravius esse ambiente fluido (quod sit v. g. oleum) manifestum est aquam ABCH deorsùm in oleo descendere ab I versùs E, ab intrinseco principio suæ gravitatis impulsum. Dico jam quod eadem aqua in parte postica sui motus H, scilicèt versùs terminum à quo sui motus, non erit excavata ad modum Scutellæ, sed tumida & convexa erit. Quia cum primo aqua ABCH demergitur infra olei libellam RX, & inchoat prosequiturque suum descensum, necessè est ut oleum subjectum AEC è suo loco continenter recedat & recurrat, ad replendum locum posticum AMKC ab aqua derelictum; ergo aqua AHCB, & oleum ambiens motibus contrariis agitari debent, nempe aqua descendet, dum ambiens oleum ascendit, igitur ratione motus, oleum posticè recurrens non impellet aquam ictum fugientem, nec proinde ejus figuram AHC contundere & explanare poterit. Præterea aqua ABCH habet vim se movendi deorsùm in oleo, hoc verò nullam facultatem se movendi deorsùm in eodem oleo habet, cum in fluido sui generis iners æquilibretur, ergo hoc nomine pariter aqua ictum fugiens, immò non impulsa, nec percussa ab oleo posticè recurrente non poterit contundi nec explanari, & hoc experientia patet, nam si Pila dura capillitium è filis sericis tenuissimis sibi annexum habuerit, & intra aquam filo deorsùm, sursùm, vel lateraliter trahatur, nunquam posticum capillitium contundetur explanabiturque, dum uniformi, non verò retardata velocitate Pila in aqua movetur. Et ab hac experientia luculenter evincitur somnium illorum, qui ajunt ad vitandum vacuum rapidissimo motu oleum posticè recurrere, & sic posse aquæ superficem contundere & explanare. Quapropter aqua, excepto simplici contactu, in superficie AHC nullam contusionem aut percussionem patietur ab oleo superincumbente

MACK,

MACK, igitur necessè est ut aqua in AHC retineat eandem figuram, quam priùs habebat, sed ejus figura intra oleum unita & contornata esse solet ob naturalem partum ejus connexionem, & vinculum, & ob compressionem unde quaque factam à fluido ambiente, ut dictum est. Igitur dum aqua ABC descendit intra oleum postrema ejus basis AHC, scilicèt versùs terminum à quo motus inchoat, ejus figura debet esse tumida, convexa, & contornata, cum è contra eadem aqua ascendens intra Mercurium, si extruderetur à fluido ambiente, necessariò ejus postica basis versùs principium motus non tumida sed excavata esse debuerat, & hæc omnia ostendenda fuerant.

Positivam levitatem non dari.

Ex prop. 73.

PROPOSITIO LXXV.

Si fluidum à principio intrinseco moveatur intra aliud fluidum diversæ consistentiæ, quod valdè rarefieri & condensari queat, tunc multò magis tumida efficietur pars postica fluidi de currentis.

Et hoc quidem verum est, quando fluidem ambiens, in quo aliud fluidum movetur sursùm vel deorsùm, non patitur sensibilem condensationem vel rarefactionem, veluti est oleum aut aqua; at si valdè rarefiat condenseturque, ut aër propter velocissimum casum aquæ AHCB remanet aër posticus MACK valdè rarefactus, ideoque inhabilis ut insequi possit aquam cadentem, & proindè nedùm aër incumbens guttam aquæ descendentem in H non percutiet, cùm è contrà, ne ibidem, (ut vulgò creditur) vacuum remaneat ejus vertex tumidus H valdè elevabitur prominebitque & sic videmus guttas pluviales secum trahere veluti caudam aqueam gracilem, tantùm abest ut posticè contusionem patiantur aut excaventur, & hoc clariùs percipitur si Pila aliqua lignea & dura, quæ habeat comam ex filamentis, seù pilis exilissimis, & nullius ferè ponderis compositam cadat deorsùm in aëre, tunc enim pili supremi assurgunt efficiuntque veluti caudam fluctuantem, non autem comprimuntur contunduntur que versùs supremam partem ipsius Pilæ, quod est signum evidens nullam vim compreilivam pati ab aëre superincumbente.

CAP. IV.

Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXXVI.

Si oleum vel aër ascenderet in aqua sponte à vi sua levitatis impulsus, non posset ejus basis excavari ad instar Scutellæ.

Tandem demonstrandum est, posito quòd aër vel oleum ABCH ascenderet in ipsa aqua à propria & intrinseca virtute levitatis impulsum, quod esset absolutè impossibile, ut ejus basis infima excavata esset ad modum Scutellæ; quia ex Adversarii hypothesi oleum ABCH ascendit in aqua contenta in Fistula stricta RSVX propria virtute levitatis ab I versùs E, nec ab aqua infima impellitur exprimiturque sursùm, ergò aqua MACK, quæ currit ad replendum spatium derelictum ab oleo, cum sit ex sui natura gravis, exercet vim sui ponderis ab H versus I, premendo præcisè super fundum vitri RX, & nullo pacto vim exercere potest sursùm ab I versùs H, hoc enim esset contra gravium naturam, & contra ipsam Adversarii hypothesim. Præterea quia oleum ABCH, & aqua ambiens motibus contrariis agitari debent, nempè oleum, ut leve, ascendet dum aqua ambiens descendet; igitur non sibi occurrunt & adversantur, sed ab invicem conantur recedere; quare ratione motus aqua inferiùs & posticè recurrens non impellet oleum ictum fugiens, nec proindè ejus figuram AHC contundere & explanare potest. Igitur in hoc casu duo impetus inter se contrarii, & ab invicem recedentes reperiuntur levitatis olei, nimirùm, sursùm ab H versùs E, aquæ verò conatus inferiùs tendentis ab H versùs I, igitur hæc duo corpora oleum AHCB, & aqua subjecta MACK se mutuò tantummodò tangent placidissimo amplexu absque ulla pugna & repulsu, ut nimirùm aqua oleum non impellat, neque hoc illam repellat, igitur oleum ABCH multò minùs comprimi ac contundi debet in H ab aqua subjecta deorsùm premente, quàm contundebatur posticè ab oleo incumbente, quando nimirum intra oleum descendebat, & pondus ejusdem olei incumbentis patiebatur (in utroque enim casu recursus fluidi ad spatium replendum æquè reperitur, & proindè neque nocet, neque adjuvat prædictum effectum) sed ex ante præmissa Propositione aqua per oleum decidens à vi nativa gravitatis impulsa retinet tumorem ele-

TAB. IV. Fig. 11.

In prop. 74

elevationemque convexam in postica parte ejus motus, igitur multò magis elevari deberet tumor in oleo per aquam ascendente in parte posteriore motus ejus, si ab intrinseca levitate elevaretur, quapropter erit omninò impossibile, ut oleum vel aër, dum ascendit per aquam, excavetur in parte infima ejus basis, quando nimirùm sursùm fertur ab interno principio levitatis, quod demonstrandum fuerat. CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

His præmissis examinari modò debent sigillatim oppositiones superiùs adductæ.

PROPOSITIO LXXVII.

Et primo loco dico, quòd figura inflata, convexa, & acuminata, quam aër acquirit in Fistula aqua plena in parte anteriori ejus motus, dum sursùm ascendit, non est argumentum efficax & evincens aërem sursùm moveri à principio intrinseco suæ levitatis.

Quia demonstratum est corpora fluida cedentia & homogenea, si moveantur intra aliud corpus fluidum sive propria & intrinseca virtute motiva, sive ab impulsu facto à causa extrinseca, aut ab ipso medio, necessariò in anteriori parte motus illius tumefieri, contornari, & aliquantisper acuminari debere, quapropter tumor, qui in aëre ascendente per aquam observatur, neque juvat, neque nocet, nec suadet, neque dissuadet levitatem positivam. Mirum tamen est non animadversam fuisse causam cavitatis ejusdem aëris in parte postica ejus motus, à qua cavitate, sicut ostensum est, evidentèr deducitur impossibile esse aërem ab intrinseco principio levitatis sursùm ferri, sed potiùs per extrusionem medii fluidi sursùm elevari. Prop. 72.

Cùm postea instat Adversarius, aërem, dum per aquam ascendit, acumen ejus sursùm porrigere, ut faciliùs terebrare & perforare aquam vi suæ levitatis possit. Hoc profectò negatur, quia licèt aër non sit levis, sed per extrusionem à medio fluido sursùm expellatur, efformare debet quoque eminentiam illam contornatam & acuminatam, ut demonstratum est.

Sed utile erit parumpèr circumstantias hujus experientiæ accu-

Positivam levitatem non dari.

Circumstantia notatu digna in tali experimento affertur ab adversario.

ratiùs perpendere, inquit enim, *partem fistulæ superiorem converte deorsùm, & erige fistulam perpendiculariter ad horizontem, videbis enim aërem, qui in fundo fistulæ habuerat formam cylindri occupantem totam cavitatem fistulæ in latum mox ascendere, & sic ascendere, ut se coarctans extendat in longum & superiorem cylindri illius superficiem, quæ plana erat ad modum disculi, jam conoidem factam esse.* Itaque hic Author censet, quòd quando Fistula RV perpendiculariter ad horizontem elevatur, aërem ROPX, qui, dum supernè consistebat, cylindricam formam habebat, etiam in hoc situ infimo perseverare posse per aliquod tempus in eadem figura cylindrica, quod profectò si verum esset non facilè reddi ratio posset quare, & quemadmodum à compressione aquæ superincumbentis plana aëris superficies OP efficiatur tumida & convexa, veluti est ABC. Alia igitur longè diversa ratione res se habet.

TAB. IV. Fig. 12.

PROPOSITIO LXXVIII.

Causa separationis aërei cylindri è fundo Vasis est pondus aquæ ambientis.

TAB. V. Fig. 1.

Intelligatur denuò Fistula RV plena aqua, in qua existat aëreus cylindrus PORX, in parte ejus suprema operculo XR clausa, postea circa punctum V fixum revolvatur deorsùm Fistula transverendo nimirùm latus VX in locis VF, VG, VH, & VK, manifestum est, quod in situ VF propter Vasis inclinationem superficies PO aquæ POSV non perseverabit in eodem situ inclinato, cùm aqua naturali instinctu æquabili situ ad horizontem parallelo disponi redigique debeat, quapropter à situ declivi PO descendet inferiùs versùs superficiem BDA horizonti parallelam, veluti exigit situs, & pendentia Fistulæ VFR. Hinc sequitur, ut aqua excurrat ad occupandum spatium ODAR, à quo aër expulsus deveniet ad replendum spatium supremum ab aqua derelictum, scilicèt PEBD. Progrediamur modò ad situationem Fistulæ horizontalem VG multò magis aqua insinuabitur infra aërem dilatando sinum ampliorem ODAIR, & multò magis incurvabitur aëris superficies EBD, tum à vi, qua fluida sese connectunt

ctunt conglobanturque, quotiescumque in fluido ipsis hetherogeneo collocantur, cùm ab accessu novi aëris expulsi à cavitate infima DAIRO. Postquàm verò magis Fistula deprimitur in situ valdè inclinato VH, eadem ratione profluet aqua versùs partem infimam, & omninò aërem separabit, divelletque à fundo Vasis, & proindè subintrabit ad occupandum spatium ODAICHR. Postremò perducta Fistula ad inclinationem omnium maximam in situ VK perpendiculari ad horizontem aqua, quæ jam insinuata fuerat circa & infra aërem tumefactum, & contornatum EBDC, tandèm omninò aërem à fundo, & lateribus Vasis divellet, & proindè multò magis descensus & compressio aquæ ambientis per latera Vasis & aëris continuari potest; & universa hæc operatio pendet, ut dictum est, non ab aëre sponte ascendente, neque ab ejus levitate, sed ab excessu gravitatis fluidæ aquæ ambientis, quæ in vertigine Fistulæ necessariò separat atque divellit aërem à lateribus & fundo Vasis, & sic via sternitur commodissima, ut continuari & prosequi pressio aquæ possit, unde aër sursùm expulsus continuare potest ejus cursum, si, inquam, hoc observatum & adnotatum fuisset, proculdubiò ex mutatione figuræ planæ in tumidam in aëre ascendente per aquam non deduxisset prædictis Author aëris levitatem positivam. CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

Sed posito quòd in vehementissima turbinatione retineretur paulispèr aqua adhærens fundo supremo Fistulæ, & proinde aër infimus saltem per brevissimum spatium cylindricam formam ORXP retineret, manifestum est, quod subito cessante impetu aqua ut gravior aëre deorsùm descenderet labereturque, aut in loco intermedio Fistulæ, aut ad latera, prout undulatio partium aquæ eam promoveret, & sic semper à descensu gravioris aquæ figura tumida & convexa aëris ascendentis crearetur, numquàm verò sponte ab ipsa levitate aëris.

Cùm verò instat: *Si idcircò aër sursùm tendit, quia ab aqua deorsùm tendente extruditur in superiora, aqua potius pervaderet cuneatim aërem, quemadmodum aqua decidens extra Fistulam subjectum aërem perrumpit, non verò illum ambiens intra se recipit.* Hic primò noto, quòd non semper aqua cadens aërem penetrat, nam multoties penetratur ab ipso aëre, quando nimirùm scinditur in plures partes, ut con- Respondetur singulis oppositionibus Adversarii.

CAP. IV. contingit in pluvia, vel potiùs quando è Fenestra catino aqua projicitur.

Positivam levitatem non dari.

Sic paritèr massa pulveris terrestris è Turris vertice projecta licèt in principio sit unita, nihilominùs ab aëre dissipatur dispergiturque, idemque accidit in fumo ascendente per aërem. Secundò noto, quòd partes aëris, ut dictum est, sponte sua connectuntur colliganturque inter se, & proinde intra aquam positæ omnes uniri debent, atque simùl conglobatæ per aquam ascendent, non secùs, ac partes aquè intra aërem, vel oleum vicissim uniuntur conglobanturque. Et tùnc solummodò ab invicem segregantur subdividunturque, quando medium fluidum vehementi & irregulari motu fluidum per ipsum ascendens, vel descendens perrumpit dividitque, seù quia non omnes partes prædicti fluidi excurrentis æquali impetu moventur, vel quia laterales partes fluidi ab asperitatibus & contactibus laterum Fistulæ retardantur, seù ab aliqua alia causa detinentur: nil igitur ex hoc pro levitate positiva acquiritur.

Subdit postea idem Author, quòd *aqua supernè retunderet aëris tumorem, & infornè illum, quasi Forcipe comprimens, constringeret ad figuram conoidem ejus partem infimam.* Respondetur hoc falsum esse, quia ut jam demonstratum est, nunquam figura aëris per aquam ascendentis acuminata in ejus infima parte effici posset, sed necessè est, ut ab impulsu facto ab aqua graviori ibidem excavetur ad modum Scutellæ, & propter occursum & obstaculum aquæ supremæ, dum aër fluidus ascendit, tumorem & convexitatem supernè acquirat.

Cùm verò idem Author subdit, quod *si casu copuletur particula aliqua aëris cum oleo per aquam ascendente, constat quòd hujusmodi aggregatum velociùs ascendit per aquam.* Non video quidnam ex hoc deduci possit pro levitate positiva, imò nego quod *non possit reddi Physica & solida ratio, cur velociùs moveatur conjunctum illud ex oleo & aëre, quàm oleum solum.* Et postea: *neque aquam citiùs descendendo expellere quoque citiùs oleum sursùm, cum nec major moles sit aquæ supra oleum, quàm antea.* Primò ajo nil referre an moles aquæ sit major aut minor, respectu olei & aëris, sed sufficit ut gravitas specifica aquæ multò major sit, respectu aggregati ex aëre & oleo, quàm respectu solius

lius olei, itaque in casu nostro moles aquæ, sive magna, sive exigua, in Fistula potest comparari cum oleo tantùm, vel cum aggregato ex oleo & aëre; modò ex Archimedis doctrina eadem aqua gravior est specie aggregato ex oleo & aëre, quàm oleo solitario, & quò major fuerit differentia gravitatum specificarum, tantò major, cæteris paribus, est velocitas mobilis in fluido, & hinc constat quòd ea, quæ adducta sunt, ut maximè absurda nedum inconvenientia non sunt, sed è contrà necessitate mechanica contingere debent. Postremæ oppositioni, ubi ait: *Nec denique dici potest conjunctum ex oleo & aëre esse aliquid levius, quàm aqua alterum tantum in eadem mole, ideoque aquam illud magis in gravitate excedere, quàm oleum seorsùm sumptum, & proindè citiùs illius locum occupare vellè; nam si non datur levitas & particula aëris, habet aliquid gravitatis potiùs ex illa, & oleo factum est corpus gravius, quàm est solum oleum.* Et hic nil aliud respondere possum, nisi quòd hujusmodi ratiocinia condonari possunt iis, qui in doctrina Archimedis minimè versati sunt. Affertur enim, ut absurdum, quòd aggregatum ex oleo & aëre gravius sit absolutè solo oleo, quod profectò non negatur, est enim verissimum, sed tamen animadvertendum est, quod licèt prædictum aggregatum ex oleo & aëre gravitate absoluta magis ponderet, quàm oleum per se sumptum, tamen si gravitas specifica consideretur, erit aggregatum ex oleo & aëre minùs grave, quàm oleum solum, quia nempè pondus aggregati ex oleo & aëre, minorem proportionem habet ad gravitatem molis aqueæ ei æqualis, quàm pondus solius olei habeat ad gravitatem aquæ molis prædicto oleo æqualis; scilicèt si aggregati ex oleo & aëre gravitas subdupla fuerit pondere molis aquæ sibi æqualis, pondus olei solius majus erit medietate ponderis molis aquæ oleo æqualis, & hinc fit ut majori impetu sursùm per expressionem impellatur aggregatum ex oleo & aëre à superabundanti gravitate aquæ circumfusæ, quæ majori differentia specificam gravitatem ejus superat, quàm moveatur oleum sursùm extrusum à pondere minùs excedenti ejusdem aquæ ambientis. Et hoc quidem si ritè percipiatur, tollentur & evanescent omnes difficultates, quæ contra prædictam doctrinam afferri possunt.

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

Præterea, quæ jam dicta sunt, affert idem Author alia experimen-

Positivam levitatem non dari.

Nova argumenta ejusdem Authoris pro levitate positiva.

rimenta, ex quibus putat evidentèr deduci posse existentiam levitatis positivæ, quia inquit: *Cylindrus ligneus è fundo aquæ sursum tanto impetu fertur, ut multoties exiliat totus supra aquam, ille igitur saltus indicium est impetus ab intrinseca levitate facti, quia aqua non potest illud ultrà trudere quam sit ipsi opus ut locum inferiorem occupet, nisi ipsa sursùm priùs feratur, quod est contra ipsius gravitatem.*

PROPOSITIO LXXIX.

Lignum in aqua ascendens saltu supra ejus libellam exilit ob impetum acquisitum in praecedenti motu, licèt per extrusionem fiat.

Pro responsione ponamus Cylindrum ligneum in fundo aquæ. Dico, quòd si id moveatur sursùm ab intrinseca vi levitatis, vel ab extrusione medii fluidi aquei, necessariò velocitas ejus, dum ascendit, continentèr augebitur, quia, dum sursùm ascendit in quolibet temporis instanti, eadem virtus motiva, aut levitatis, aut externi impulsus, quæ semper eadem, & ejusdem energiæ est, pariterque extrusio à medio fluido paritèr efficitur ab eadem virtute impulsiva, quæ est differentia, vel excessus ponderis aquæ supra pondus ligni ascendentis, cùmque gradus velocitatum à ligno acquisiti ob impulsiones ei illatas non subitò extinguantur, sed perseverent, ut dictum est, igitur subsequentes impulsiones imprimuntur ei mobili non inerti, sed jam agitati à præcedentibus impressis velocitatibus, & proindè successivo incremento augebitur gradus impetus ejusdem ligni ascendentis. Igitur mirum non est, Cylindrum ligneum, quando jam acquisivit insignem gradum impetus à continuato impulsu, & pressione aquæ circumfusæ, sivè ab interna ejus levitate positiva, mirum, inquam, non est si ab aqua prosiliat, & sursùm extra aquæ superficiem propellatur: non igitur signum necessarium est saltus, & prosilitio ligni ab aqua levitatis ejus positivæ, quandoquidem prædictus saltus effici potest in utraque hypothesi, scilicèt sivè admittatur, sivè negetur levitas positiva.

Lib. de vi excuss. cap. 9.

Sed ut apertè inefficacia hujus argumenti percipiatur, possumus iisdem

iisdem ferè verbis ostendere falsum esse, quòd à levitate positiva lignum sursùm impellatur, ait enim *saltum dependere non posse ab extrusione aquæ ambientis, quia aqua non potest illud ultrà trudere, quam sit ipsi opus, ut locum inferiorem occupet.* Dicam ego eodem modo contra levitatem positivam, quod non deberet ejus levitas propellere lignum plùs, quàm requirit recta dispositio & constitutio naturalis, quia nempè (subjiciam) non potest levitas lignum ultra sublevare, quàm sit ipsi opus, ut locum superiorem in aqua occupet, cùm sit nempè levitas nulla alia de causa ligno communicata ab ipsa natura, nisi ut una pars ligni demersa subsidat, altera verò supra eam in aëre emineat, non verò ut lignum integrum extra aquam collocet in ipso nempè aëre. Igitur concedat Adversarius necesse est, non expulsum fuisse lignum sursùm à levitate positiva supra supremam aquæ libellam, & hinc planè conjiciet sui argumenti inefficaciam.

Positivam levitatem non dari.

Retorquetur idipsum argumentum contra Adversarium.

Prosequitur deindè: *quando Cylindrus erat in fundo, non potest inveniri, quæ pars aquæ illum sursùm trudat, non illa quæ in fundo, suppono enim perfectum Cylindrum Physicè, & fundum Vasis exactè planum adeò ut nulla sensibilis pars aquæ interlabi possit, quamdiù Cylinder vi detinetur ibi.*

Et hinc apertè conjicio, non benè perceptum fuisse modum quomodò medium fluidum sursùm impellat extrudatque lignum minùs grave ipsa aqua, & ideò operæpretium erit apertè & distinctè hoc declarare.

PROPOSITIO LXXX.

Nisi Lignum & ambiens aqua collateralis motibus contrariis sursùm & deorsùm simul tempore moveri queant, numquam Lignum in aqua ascendet.

Sit Vas ABCD aqua plenum, in cujus fundo apponatur Prisma ligneum EFGB, hìc adest aqua Ligno incumbens AEFH, atque aqua collateralis HFID; quæ comprimit subjectum aqueum Prisma FICG. Dico primò, quod superincumbens aqua AEFH nequaquàm sursùm impellit subjectum Lignum, imò id comprimit: neque præterea superna collateralis aqua HFID prædictum

TAB. IV. Fig. 13.

CAP. IV. Lignum elevat, sed tantummodò æquilibratur cum collaterali aqua AEFH. Tantummodò ad rem nostram facit aqua, quæ ad latus ipsius Ligni apponitur FGCI, & hæc non semper sublevare potest Lignum BF, nisi habuerit duas conditiones, primò ut aqua FC descendere deorsùm valeat, secundò ut eodem tempore eadem aqua Lignum GE impellere sursùm possit. At quandò hujusmodi motus còntrarii ob aliquod impedimentum fieri simul non possunt, omninò Lignum quiescet in fundo ipsius aquæ, quia nimirum locum non habet libræ aut siphonis operatio. Hoc autem sic perspicuum fiet: supponamus Basim lignei Prismatis BG perfectè & exquisitè tangere fundum Vasis BC, scilicèt si ambæ superficies fuerint explanatæ & lævigatæ, tunc profectò aqua FC, licèt gravior sit ipso Ligno minimè excurrere poterit deorsùm, cum non adsit aditus inter Ligni Basim BG & fundum Putei: innititur igitur atque sustentatur majus pondus aquæ FC à soliditate fundi GC ejusdem Putei, quare necesse est ut eadem aqua collateralis FC omninò quiescat, & proindè Lignum EG non ascendet sursùm, nec expelletur ab aqua collaterali quiescente, quapropter habebimus libram BC non quidem convertibilem circa centrum G, sed stabilem & firmam, cum in ea minimè contrarii motus descensus partis GC, & ascensus alterius radii BG fieri possint simùl & semel, unde mirum non est Lignum GE è fundo Vasis non ascendere.

Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXXXI.

Vis motiva elevans Lignum in aqua est majus pondus collateralis aquæ, quæ descendere possit, & præterea motu reflexo infimam Ligni Basim sursùm impellat.

TAB. V. Fig. 2. Præterea dico, quòd non sufficit ut aqua collateralis FC solummodò moveri deorsùm possit, sed oportet præterea ut reflectatur sursùm infrà Lignum GE ad hoc, ut lignum è fundo Vasis ascendat, quod constat hac experientia: Perforetur fundum Vasis GC, tunc profectò aqua FG, & ei superincumbens FD profluet descendendo per apertum orificium GC, nec proindè Lignum GE sursùm ascendet, sed necesse est obturato foramine GC,

GC, ut aqua fluere, & insinuari possit inter Prismatis Basim BG, & fundum Putei, & tunc ascendet Lignum, si nimirùm concipiatur Putei fundum magis depressum ut est MK, & aqua FC profluens repleverit spatium BMLG, efficietur sipho DKMA cujus una pars aquea HK gravior est reliqua parte AL, & proindè majore vim compressivam habebit aqua HK, quàm aqua & Lignum AL, & propterea deprimetur descendendo aqua FGK, elevabiturque motu contrario aqua LB unà cum Ligno incumbente; necessariò igitur requiruntur hi duo motus contrarii descensus aquæ gravioris FK, & ascensus aquæ LB, ut Lignum elevari possit. Hinc colligitur, quod vis motiva, quæ impellit ligneum Prisma GE sursùm, est profectò gravitas aquæ collateralis FC, sed quatenùs moveri atque descendere potest, & præterea quatenus sursùm impellere valet aquam BL, & huic impulsui cedere debet minor vis deficientis gravitatis Ligni EG, & hæc est legitima & adæquata causa, quare Lignum à majori impulsu aquæ collateralis prementis sursùm impellitur ab aqua, quæ infra ejus Basim insinuatur.

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

His declaratis accedamus jam ad difficultates Adversarii, in quibus supponit, quod dum ligneus Cylindrus GE exquisito & immediato contactu fundo Vasis adhæret, ipsumque veluti exosculatur, licèt Vas repletum aqua fuerit, Lignum sponte sua, & vi ejus levitatis sursùm ascendere deberet. Sed quid facies, si experimentum huic assertioni refragatur? Et procùl dubio si experimentum ita se haberet, ut ab ipso refertur, scilicèt si Cylindrus ligneus GE exquisitè tangens superficiem fundi Vasis BG complanatam, & levigatam, essetque vas aqua repletum, & nihilominus Lignum sursùm ascenderet, necessariò asserere teneremur, & confiteri, Lignum, non à principio extrinseco per extrusionem, sed à vi naturali levitatis ejus ascendere.

Experimentum falsum adversarii pro levitate positiva.

PROPOSITIO LXXXII.

Experimentis evincitur non ob defectum levitatis positivæ, sed quia extrusio à medio fluido graviori fieri non potest Lignum in aquæ fundo quiescere.

Verùm quia Lignum EG in aqua demersum non ascendit è

CAP. IV. fundo Vasis, cui adhæret, imo ibidem sistitur & quiescit, igitur non inest in Ligno causa imaginata, que levitas positiva vocatur. E contrà quotiescumque fieri & exerceri potest extrusio medii fluidi, idest quotiescumque fluidum gravius fluere potest, & insinuari infra Cylindrum ligneum, semper subsequitur effectus ascensus illius, at quando (ut in nostro casu accidit) aqua subingredi inter duas superficies Ligni & fundi Vasis non potest ob exquisitum contactum & congruentiam, tunc non sequitur effectus ascensus ejusdem Ligni, veluti in bilance pondus centum librarum non sublevabit contra positum pondus unciale quotiescumque illud impeditur, ut nequeat deorsùm deprimi, igitur vera causa ascensus Ligni in aqua est extrusio facta à medio fluido, non autem levitas positiva in Ligno inexistens.

Positivam levitatem non dari.

Porrò hoc experti sumus in Academia Experimentali Medicea. Posuimus Pilam ligneam G in fundo Vasis ABCD, quæ tangebat orificium EF concavitatis hemisphæricæ EIF in fundo Vasis excavatæ, posteà replevimus Vas hydrargyro usque ad summitatem AD, nec tamen lignea Pila G fundum reliquit ascendendo sursùm; & notandum, quòd prædicta Pila non arctè orificio Vasis adhærebat & colligabatur, sed potiùs facillimè digitis dimoveri contorquerique poterat, unde conjicitur, quàm debili nexu fundum aut orificium acuminatum EF tangebat. Quia posteà insignis Peripateticus suspicabatur, quòd præcipua causa detinens ligneam Pilam demersam infra hydrargyrum in fundo Vasis erat timor & abominium vacui, quod effici debuisset in illo spatio quotiescumque Pila sursùm ascenderet; propterea, ut petiit prædictus Philosophus perforavimus fundum Vasis IH, ut nimirùm è parte subjecta aër succedere posset ad replendum vacuum, & sic levitas positiva ligni G absque vacui periculo commodè sursùm ascendere posset; hæc præparatione facta, illa lignea Pila fundum non dereliquit, nec sursùm ascendit; nec paritèr ascendit postquam foramen H occlusum denuò fuit; & cavitas subjecta EIF, & suprema AED repleta hydrargyro fuit. Unde deducere possumus Pilam non à positiva levitate elevari, sed potiùs ab expressione ambientis fluidi quotiescumque excurrere potest absque impedimento infra superficiem ejusdem Pilæ.

TAB. V. Fig. 3.

Per-

Perpendamus tandem postrema verba ejusdem Authoris, qui ait: *Sed quid dicent Adversarii si in fundo Vasis esset foramen amplum, angustius tamen cylindro, & occlusum, quod eodem momento aperiretur quo manus elevat virgam? certè enim aqua effluere deorsùm, & tamen cylindraceum lignum illud tenderet sursùm. Agnoscant ergò in ligno illo levitatem aliquam, quæ impetum producendo sursùm versùs priùs natura movet ac pellit aquam, & causa est ut aqua corpus fluidum ita illi cedat, ut subintret in illius locum, ne detur vacuum, eamque non exercere gravitatem actu, sed superiores quidem aquæ partes impelli à cylindro ligneo, & cedere illi locum digrediendo ad latera, ut locum illarum partium impleant, quæ infernè subintrant in locum cylindri.* Et hic nil aliud respondere possum nisi mirari confidentiam securitatemque, qua asseritur experientia non sicuti revera se habet, utque à quolibet comprobari potest, sed veluti præjudicata opinio eis persuaserat. CAP. IV. Positivam levitatem non dari. Aliud falsum experimentum ab eodem Authore allatum.

Sit igitur Vas ABCD, in cujus fundo aperiatur amplum foramen BC, sit postea ligneus cylindrus FE, cujus Basis HE paulò amplior sit foramine Vasis, ut nimirum possit ipsum præcisè occludere, obstruereque simplici contactu; repleatur postea Vas aqua usque ad AD, supponit Adversarius, quòd cylindrus FE non possit in fundo Vasis detineri, nisi deorsùm vi impellatur virga quadam ferrea ML; præterea ait, quòd si occluso infimo foramine BC, eodem momento temporis recludatur os infimum, removeaturque virga ML, fore ut aqua exeat per infimum os BC, & lignum FE ascendat sursùm, *quod*, subdit ipse, *est argumentum certissimum levitatis positivæ ejusdem ligni.* Et hìc primò observo contra Adversarii assertionem, quod si basis cylindri HE zona circularis præcisè tangat, & exosculetur perimetrum orificii putei BC, tunc non requiritur epistomium ut aqua è vase non effluat, neque requiritur impulsus virgæ LM, ut prohibeatur ascensus cylindri FE è fundo Vasis, sed ibidem quiescet, veluti si tenacitèr colligatus esset ab illo contactu simplici. Imo, quod magis mirum, si infima zona basis HE ipsius cylindri lignei non perfectè congrueret, neque compleret undique tangendo orificium infimum BC, sed per rimulas, vel angulos aliquos aqua deorsum efflueret, tunc neque opus haberemus virga impellente ML ut lignum prædictum TAB. V. Fig. 4.

 dictum

CAP. IV. Positivam levitatem non dari. dictum in fundo Vasis retineretur, sed sponte sua ibidèm quiesceret, imò si quis conaretur sursùm trahere prædictum cylindrum FE filo aliquo ML tunc nedùm ut ejus basim divelleret à contactu orificii BC, sed etiam post ejus separationem à fundo per aliquod exiguum intervallum, aliqua renitentia persentiretur, & vis aliqua trahens requireretur, alias sponte sua lignum ipsum decideret denuò ad occludendum Vasis orificium BC. Hinc videat Adversarius quàm jure exclamet, cùm ait: *Agnoscant ergò in ligno levitatem aliquam, &c.* quia cum experientia totum oppositum ostendat, jurè possemus ei reddere verba sua: Agnoscat ergo in ligno nullam levitatem inesse.

PROPOSITIO LXXXIII.

Supra foramen in fundo Putei apertum exercetur compressio ponderis columnæ aqueæ usque ad supremam ejus libellam extensæ.

TAB. V. Fig. 5. Et profectò ii, qui versati sunt in hac doctrina hydrostatica Archimedea optimè norunt, quòd quotiescumque in prædicto Vase aqua pleno aperitur os in ejus fundo BC, tunc adest cylindrus aqueus IBCK, qui comprimit, & vim facit proprio pondere supra quodlibet corpus impediens exitum ac fluxum prædictæ aquæ, quod quilibet experiri facilè potest, si palma manus occludat infimum Vasis orificium BC, percipiet enim compressionem & impulsum tanta vi factum, quanta est gravitas cylindri aquei prædicti, & hoc experitur nedùm quando palma manus vetat omninò effluxum aquæ, quam si aliquantisper manus sublevetur, ut possit aqua effluere. Hoc præmisso

PROPOSITIO LXXXIV.

Ex prædicta experientia evidentèr ostendetur lignum in aqua nullam positivam levitatem exercere.

TAB. V. Fig. 6. Supponamus cum Adversario (si possibile est) Cylindrum ligneum FE sub aqua demersum vim exercere, ac tendere sursùm intrinseca vi suæ levitatis dum aqua collateralis per rimulas infi-

infimas H & E effluit è Vase: Sit verò energia levitatis ligni (ut æquum est) certæ & determinatæ mensuræ, quæ exprimi poterit à pondere corporis P suspensi in libra MO radiorum æqualium; Huic vi levitatis adversatur contrario nisu pondus superincumbentis Cylindri aquei IFGK, quod pariter intelligatur termino M ejusdem libræ suspensum. Quoniam vis levitatis Cylindri lignei FE in aqua demersi semper eadem est, nec potest unquam diminui, cùm sit æqualis vi illius ponderis, quod sufficit ad prohibendum ascensum prædicto ligno FE (ut constat ex Archimede) & è contrà pondus incumbentis Cylindri aquei IKGF potest successivè diminui in infinitum, prout ejus altitudo IF diminuta fuerit, sublata nimirum aqua è Vase ABD; fiat igitur vis ponderis aquæ IG minor energia levitatis ligni FE, scilicèt minor sit pondere P, quia verò minor vis superari à majori debet, igitur necessariò pondus P deprimet radium libræ NO, superabitque resistentiam diminutæ aquæ IG suspensæ in altera libræ extremitate M, scilicèt lignum FE (quod tangere orificium vasis HE supponebatur) fursùm ascendet in ipsa aqua vi majoris suæ levitatis, sed hoc est falsum, & contra sensus evidentiam, numquam enim prædictus Cylindrus ligneus fundum deserit, nec fursùm ascendit, si tamen semper orificio BC insistat, nec incutiatur ut ad latus fundi basis transferatur, ubi major ejus basis pars insistit fundo stabili Putei, vel Cylindrus ipse transversè flectatur. Igitur verum non est lignum FE exercere nè minimum gradum impetus levitatis.

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

De insident. fluido lib. 1. Prop. 6.

PROPOSITIO LXXXV.

Aliter id ipsum demonstrare.

Iisdem positis, intelligatur præterea quòd vis levitatis prædicti Ligni, scilicèt pondus P æqualis sit energiæ ponderis incumbentis Cylindri aquei IG, tunc quælibet minima vis addita ponderi P deberet elevare usque ad supremæ aquæ libellam cylindrum FE, quod similiter est falsum, debet enim superaddi ponderi P aliud pondus R æquale ponderi lignei Cylindri FE.

PRO-

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXXXVI.

Præterea alio modo idem confirmare.

TAB. V. Fig. 6. Tandem (in eadem hypothesi) sit vis levitatis positivæ ligni FE minor vi ponderis superincumbentis Cylindri aquei IG; (& majoris claritatis gratia) supponamus pondus P æquale excessui Ibidem. gravitatis aqueæ molis Cylindro FE æqualis supra pondus Cylindri lignei prædicti; quia ex Archimede lignum FE tanto impetu in aqua tendit sursùm quanta est vis gravitatis prædicti excessus. Modò pondus Cylindri aquei IG majus est pondere P, scilicèt vi levitatis ligni FE, igitur prædicta levitas à pondere aquæ incumbentis superabitur utpotè à majori virtute, & proindè lignum detinebitur in fundo Vasis, nec ascendet. Si postea eidem termino libræ O suspendatur aliud pondus Q, æquale excessui ponderis aquæ IG supra gravitatem P, patet quod ut superetur impedimentum, quod reperit lignum FE, ipsumque ascendere vetat, sufficiet vis ponderis Q, quæ est differentia ponderis aquæ prementis IG, & levitatis ligni FE. Sed hoc est falsum, quandoquidem præter pondus Q requiritur etiam pondus R, æquale ponderi absoluto Cylindri lignei FE, & insuper requiritur pondus P, quod unà cum Q æquantur ponderi aquæ IG. Quapropter adeò falsum est ligneum Cylindrum FE virtute propriæ levitatis vim sursùm exercere in aqua, ut potiùs deorsùm premat, ut corpus grave.

Et hactenùs comparavimus vires comprimentes gravitatis superincumbentis Cylindri aquei IG, & levitatis Cylindri lignei FE, restat modò ut pariter comparemus velocitates prædictorum corporum, scilicèt videndum qua velocitate lignum FE sursùm à vi levitatis impellatur respectu contrariæ celeritatis, qua aqua ABD per infimum foramen BC effluit: eo propemodum modo, quo Pisces contra cursum alicujus fluentis fluminis moventur, si enim Piscis velociùs natat, quàm aqua contrario cursu currat, procùl dubio Piscis respectu fundi & Ripæ, & spatii mundani contra aquæ cursum revera excurret aliquantisper, quòd si prædictæ duæ contrariæ velocitates æquales fuerint, licèt revera Piscis agite-

agitetur, commoveaturque semper in eodem situ mundani spatii persistet, si tandèm velocitas Piscis minor fuerit celeritate contraria fluentis, licèt piscis natet, & verè anterius excurrat in aqua, nihilominùs retrocedet respectu spatii mundani, sed cursu magis tardo & lento, quàm flumen movetur. CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXXXVII.

Alia ratione positivam levitatem non dari ostenditur.

Itaque eodem modo in Vase ABC aqua pleno, & infernè perforato in B intelligantur demersi globuli aërei, sed perpendiculariter imminentes super infimum foramen B, scilicèt intra Cylindrum aqueum DBE, qui ad modum Fluminis intra aquam Vasis repleti defluit egrediturque per foramen B. Et supponamus majori celeritate, scilicèt dupla, aquam fluere à D usque ad B, quàm globus aëreus G moveatur sursùm translatus à naturali ejus levitate, ita ut, quando aqua prædicti Cylindri fluentis transit spatium GI, debeat aëreus globus G sursùm impelli, & transigere spatium æquale IH subduplum ipsius GI, eo quod medium fluidum, in quo globus aëreus G ascendit non est stabile, sed deorsùm defluit, non secùs ac Flumen, igitur quando aqua spatium GI transegerit, globus aëreus contrario cursu medietatem itineris IH perficiet, quapropter ex hisce duabus contrariis velocitatibus resultabit tertia quædam celeritas, quæ æqualis erit differentiæ prædictarum oppositarum celeritatum, & ideò aër G descendet duplo tardiùs aqua ambiente; Quòd verò hoc sit falsum, experientia ipsa docet, si nimirùm aqua DE atro colore tingatur, vel disperso pulvere terrestri paulisper turbida reddatur, tunc procùl dubio particulæ illæ arenosæ graves, aut ob exiguitatem in ipsa aqua dum quiescit non descendunt, vel lento motu deorsùm feruntur à vi majoris gravitatis earum. Igitur quando aqua deorsùm fluit, videtur impossibile, ut graviores particulæ arenosæ minori velocitate transferantur deorsùm, quàm aqua ipsa, in qua de gunt, quare bulla aërea G, quæ ut levis sursùm ascendere supponitur, non posset pari velocitate simul cum particulis terreis aquæ turbidæ deorsùm descendere, sed hoc est falsum, TAB. V. Fig. 7.

Positivam levitatem non dari.

cum absque ulla differentia velocitatis deorsùm ferantur una cum aqua turbida Cylindri fluentis; igitur verum non est, quòd aër G moveatur sursùm à vi naturalis levitatis ejus translatus, cùm aliundè, quando revera aër G principium motivum levitatis in se haberet, non posset ullo pacto in aqua ipsum non exercere.

PROPOSITIO LXXXVIII.

Confirmatur aërem ab ambiente aqua per extrusionem sursùm impelli.

E contrà, quandò Globus aëreus G nullam prorsùs levitatem haberet, & solummodò per extrusionem factam à gravitate fluidi ambientis elevaretur, nullo pacto in tali casu posset aqua ab inferiori situ H sursùm impellere aërem G, propterea quod aqua DB cogitur excurrere deorsùm per Vasis apertum foramen B, & ideò non potest motu reflexo sursùm impellere aërem G. Igitur necesse est ut globus aëreus G deferatur à vi fluentis aquæ, ut ipsa experientia ostendit. Unde colligitur, quod nullum ex adductis & excogitatis experimentis usque adhuc evincere persuadereque potest existentiam levitatis positivæ, & è contrà, semper multò magis confirmatur, demonstraturque ejus non existentia, quapropter fatendum est, corpora, quæ leviæ appellantur, sursùm impelli per extrusionem à fluidis ambientibus gravioribus.

Sed coronidis loco afferam demonstrationem à me excogitatam, absolutè non dari in natura positivam levitatem, utque commodiùs hoc efficiam primò nonnullas suppositiones sensui manifestas proponam & deinceps aliqua lemmata ex principiis mechanicis desumpta demonstrabo.

DEFINITIO I.

Et primò noto, quòd corpus sive similare, & homogeneum, sive heterogeneum, tunc vocatur existimaturque rarius specie, quàm aliud, quando sumptis æqualibus molibus eorumdem illud minorem copiam materialis substantiæ corporeæ, & sensibilis comprehendit in eodem spatio, quàm istud, quod profectò con-

concipi poteſt, ſi intelligatur minor copia materiei ſenſibilis in majori ſpatio corporis rarioris, extenſa per interpoſitionem inanium ſpatiolorum. Poſitivam levitatem non dari.

DEFINITIO II.

Si verò moles æquales, ſivè inæquales non conſiderentur, & raritas in una earum contenta major fuerit raritate alterius, tunc dicetur illa raritas abſolutè major reliqua, ſivè exceſſus raritatis extenſivè in majori mole multiplicetur, ſivè intenſivè in minori mole augeatur. Sup. 8.

SUPPOSITIO VII.

Præterea ſuppono ex Ariſtotele, raritatem alicujus corporis multiplicari & augeri in infinitum poſſe, prout ſubſtantialis moles corporea, quæ in eodem ſpatio continebatur, ſucceſſivè imminuitur, & poſt diminutionem extenditur expanditurque ut repleat idipſum ſpatium, quod prius à non imminuto corpore occupabatur.

SUPPOSITIO VIII.

Suppono præterea, quòd vis, quæ requiritur ad ſeparanda duo corpora ſe mutuò tangentia immediato & exquiſito contactu, (quod accidit quando eorum ſuperficies ſunt omninò ſimiles, & optimè lævigatæ) non eſt infinita, ſed determinata, quia nimirùm ſenſus evidentia oſtendit, quod ſi potentia motiva augeatur ſemper magis ac magis, ne dùm corpora ſe mutuò tangentia ſeparantur, & ab invicem divelluntur, ſed etiam corpora illa, quæ continua cenſentur, ut eſt Columna Marmorea, vel Virga Metallica, tandèm à vi trahente diſtrahitur evelliturque directo motu una pars ab altera, quæ tenaciori glutine vinculoque uniuntur, quàm illa duo corpora ſe mutuò tangentia, & ſimplici contactu unita.

PROPOSITIO LXXXIX.

Verùm prædictam vim, quæ requiritur ad ſeparanda duo corpora ſe mutuò tangentia, poſſibile eſt mediante libra menſurari hac ratione.

Sit Cylindrus CAB, cujus baſis AB perfectiſſimè explanata & TAB. V. Fig. 8.

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

& lævigata congruat exoſculeturque ſuperficiem Pavimenti DE, pari diligentia complanatam & lævigatam, & cautionis gratia, ut tuti omninò ſimus aërem ambientem penetrare, ac ingredi non poſſe inter prædictas duas complanatas ſuperficies, poſſent colligari tùm Cylindro, tùm Pavimento duæ laminæ vitreæ AB & DE, aut alterius ſubſtantiæ duriſſimæ, quæ inſtar Speculi explanatæ & levigatæ ſint; poſteà comprimantur una ſuper alteram intrà aliquod fluidum viſibile, veluti eſt aqua vel hydrargyrum, ut nimirùm viſu conſtet nihil omninò intercipi inter prædictas duas ſuperficies, dum nimirùm una earum trahitur, ut ab altera divellatur. Colligetur poſtea Cylindri extremitas C termino H trochleæ, vel libræ HK radiorum æqualium, cujus centrum I, & reliquo extremo K ſuſpendatur pondus N æquale gravitati abſolutæ Cylindri AC. Profectò manifeſtum eſt ſenſui non ſufficere pondus N, ad ſeparandum & divellendum Cylindrum AC à Pavimento DE, ſed requiritur aliqua vis multò major illa, quæ reperiri aſſignarique poterit, non enim eſt in finita; igitur ſi addatur continentèr pondus ponderi termino K tandem deveniemus ad pondus aliquod, ut eſt O, à quo Cylindrus CA directa tractione divelli à Pavimento poterit. Quia verò duo pondera N & O directè divellunt Cylindrum AC, & hic reſiſtit ſeparationi duabus viribus, proprii ſcilicèt ponderis, æqualis nempè ipſi N, & vi contactus, & repugnantiæ ad vacuum admittendum. Igitur remanens vis ponderis O æqualis erit, & aucta ſuperabit vim connexionis duarum ſuperficierum ſe mutuò exquiſitè tangentium.

Sup. 8.

Non defuit tamen qui hunc progreſſum in dubium revocare auſus ſit, & ſic inutilem ac inefficacem univerſam demonſtrationem ſubſequentem reddere, quæ in prædicta experimentali operatione fundatur. Nucleus difficultatis talis eſt, non videri poſſibile Columnam AC unquam poſſe motu tàm directo ſursùm trahi, nec libra, nec trochlea, ita ut non flectatur inclineturque, & hoc (inquiunt) nullo pacto humana diligentia aſſequi poſſe; imò aſſerere auſi ſunt, quòd ſi Funis HC directè traheretur perpendicularitèr nimirùm ad planum horizontis, & ad baſim DE, nunquam à quacumque vi divelli Columna poſſet, nec ſuperari reſiſtentia ad vacuum, quod profectò ſubſequeretur in actu violento ſepa-

separationis superficierum AB & DE. Si verò (ajunt) applicetur vis transversalitèr, ita ut latus BC columnæ angulum constituat cum linea tractionis, tunc facilè separari, ac divelli ab invicem poterunt prædictæ superficies. CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

Hujusmodi cavillosa responsio condonari potest iis Philosophis, qui mathematices imperiti sunt.

PROPOSITIO XC.

Potest facili negotio præcisè innotescere resistentia illa absoluta & totalis, quæ requiritur ad separationem illam directam, & ad horizontem perpendicularem efficiendam ipsius Columnæ à fundo Vasis, quotiescumque constet quanta vis requiritur ad eam separandam impetu obliquo ab eodem solo.

Sit denuò Cylindrus AC, cujus basis AB lævigatissima, contactu perfecto superficiem Pavimenti DE paritèr lævigatam tangat, & vis M transversali directione CM perpendicularii ad CB trahat terminum Columnæ C, & valeat hujusmodi potentia divellere superficiem AB ab ipso Pavimento, sitque prædicta potentia M æqualis ponderi R, & quam proportionem habet semissis diametri AB basis prædictæ Columnæ ad suam altitudinem BC, eandem habeat pondus R ad aliud pondus S; ostendendum modò est vim ponderis S æqualem esse totali resistentiæ contactus duarum prædictarum superficierum, seù potiùs æqualem esse vi, qua vacui resistentia superatur, vel potiùs pondus S sufficere ad divellendam Columnam à pavimento directa tractione, scilicèt detinendo & transferendo basim AB semper æquidistantem plano basis DE. Quia in actu separationis superficiei AB à pavimento debet punctum ejus B contingere, & inniti ipsi pavimento, & angularitèr sublevari terminus oppositus A, unà cum tota basis superficie AB, efficiendo nimirùm angulum cum pavimenti plano DE; & hic observari debent loca ubi duæ vires applicantur, scilicèt resistentia, & ejus quæ eam superat, & per quam directionem trahunt & vim exercent; & patet, quòd resistentia in omnibus punctis inferioris superficiei AB existit, suntque veluti totidem fibræ perpendicularitèr erectæ ad planum sub- TAB. V. Fig. 9.

 jectum,

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

jectum, quæ cum eo conjunguntur colliganturque; è contrà vis movens M vectem CB adhibet circa centrum firmum B, & quia universa resistentia uniformiter distribuitur per totam basis superficiem AB, reducitur, & perindè resistit ac si in centro aggregati prædictarum fibrarum collocata esset, centrum verò omnium fibrarum prædictarum idem est ac centrum I, quod est centrum ejusdem basis; quapropter maximus conatus universæ resistentiæ ad divulsionem exercetur in centro I circuli AB. Habebimus igitur Vectem inflexum CBI, in quo vis movens M applicatur in C, resistentia verò applicatur in I, & fulcimentum, seù centrum revolutionis Vectis CBI est punctum B, quod fixum perseverat dum circa ipsum motus & revolutiones partium vectis fiunt; Quapropter, juxtà leges Mechanices, resistentia totalis ad divulsionem & separationem superficiei AB ab ipso pavimento ad vim moventem M eandem proportionem habebit; quam Vectis longitudo CB ad oppositam ejus portionem BI, scilicèt habebit eandem proportionem, quam pondus S habet ad pondus R. Verùm pondus R æquale erat potentiæ M, igitur pondus S æquale erit resistentiæ absolutæ & totali, quam exercet superficies AB, quando divelli & separari debet à superficie pavimenti tractione directa. Hinc deducitur quòd si pondus O Propositionis 89. divellit Columnam à pavimento directione & impetu transversali, & perpendiculari ad latus Columnæ, poterit nihilominùs indagari resistentia absoluta & totalis contiguitatis, vel repugnantiæ ad vacuum earundem superficierum, eritque talis vis absoluta tanto major pondere O, quantò altitudo Columnæ CB major est semisse diametri AB, & sic si vis transversalitèr Columnam divellens, æqualis esset ponderi trium librarum, v. g. & altitudo Columnæ CB decies major radio basis, tunc totalis resistentia prædictæ contiguitatis, seù repugnantia ad vacuum admittendum, æqualis erit potentiæ ponderis triginta librarum. Quapropter constat, quòd vis, quæ requiritur ad resistentiam contactus directè superandam, licèt major ut plurimùm sit, quàm ea quæ actu exercetur, nihilominùs finita, & determinata est, & facili negotio indàgari, mensurarique potest. His declaratis, pergo ad demonstrandum, quòd

PRO-

CAP. IV.

Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XCI.

Dato quolibet corpore duro homogeneo, aliud illi æquale reperiri potest, cujus raritas absoluta ad illius raritatem majorem proportionem qualibet data ratione majoris inæqualitatis habeat.

TAB. V. Fig. 10.

Sit Cylindrus solidus ABC, & quælibet data ratio majoris inæqualitatis T ad V, & fiat RS major quàm T, reperiri debet Cylinder æqualis ABC, cujus raritas absoluta ad raritatem ABC sit ut RS ad V. Secetur portio Cylindrica AD, & RX proximè major quam V, & fiat Cylindrus solidus EF æqualis AD, cujus raritas in specie ad raritatem ipsius AC sit ut RX ad V; postea fiat alius Cylindrus, sive fluidus, sive solidus FG æqualis DB, ita ut illius raritas in specie ad raritatem ejusdem AC sit ut XS ad V. Igitur duæ antecedentes RX & XS ad V, scilicet RS ad V, eandem proportionem habebit quam raritas specifica aggregati ex EF & FG ad raritatem AC, suntquè moles EH & AC æquales, ergo eorum raritates absolutæ sunt proportionales specificis, scilicèt se habent ut RS ad V. Quod erat, &c.

PROPOSITIO XCII.

Cylindrum compositum ex duobus Cylindris inæqualitèr raris transformare in Cylindrum similitèr excavatum, cujus pars continens homogenea, & æqualis sit uni illorum, pars verò excavata homogenea & æqualis sit reliquo.

TAB. V. Fig. 11.

Sit datus Cylindrus solidus AC, compositus ex duobus Cylindris AD, & DB inæqualitèr raris alium Cylindrum similitèr excavatum æqualem & similem illi describere, cujus pars continens æqualis & homogenea sit ipsi AD, contenta verò æqualis, & homogenea sit ipsi DB, reperto centro Q cylindricæ figuræ AC conjungantur rectæ AQ, BQ ad terminos lateris Cylindri AB, & fiat triangulum ENF simile & æquali ipsi AQB. Postea inter AB, & MB reperiantur duæ mediæ proportionales, quarum major sit PB (ut docuimus lib. 5. conic. Apoll. lemm. 7.) dein-

CAP. IV.

Positivam levitatem non dari.

deinde in triangulo ENF ducatur IK parallela EF, & æqualis ipsi PB, & ducta RNS parallela ipsis EF & IK, revolvatur figura circa axim RS, ut fiant duo Cylindri concentrici EFGH & IKLO; intelligatur modò spatium internum IKLO repletum substantia homogenea ipsi Cylindro DB, & residuum ambiens EFGH expleatur ex eadem substantia corporea ipsius AD; & quia AB ad MB, sivè Cylinder AC ad Cylindrum MC, vel Cylinder EG ad Cylindrum IL triplicatam proportionem habet lateris AB ad PB, vel EF ad IK; ergo Cylinder AC ad MC eandem proportionem habet, quam integer Cylindrus EG ad cavitatem cylindricam IL, & per conversionem rationis Cylinder AC ad Cylindrum AD se habet ut totus Cylindrus EG ad partem continentem EKGO. Suntque Cylindri AC & EG æquales, cùm sint similes, & similitèr positi circa latera æqualia AB & EF, igitur Cylinder excavatus EKGO æqualis est sibi homogeneo Cylindro AD, proindeque Cylinder IL æqualis & homogeneus erit ipsi MC, quod fuerat.

Vis comprimens extensivè augetur multiplicata mole corporis.

Intensivè verò constipata, & condensata materia.

Gradus prædictæ gravitatis mensuratur à vi contraria, quæ depressionem ejus prohibere potest.

Hic non agitur de velocitate descensus, sed de vi compressiva.

His præhabitis noto, quòd cùm agitur de facultate seù principio, quo corpora vim faciunt tendendo deorsùm, quærimus tantummodò gradum virtutis compressivæ eorum, quæ procùl dubio à gravitate seu pondere eorum mensuratur, hoc verò duplici modò augeri posse constat, aut per multiplicationem ejusdem corporis, ut cum lignea Columna augetur mole, aut cum substantia corporea, & plena in eodem spatio disseminata & contenta magis stringitur, condensatur constipaturque, & primum vocatur augmentum gravitatis extensivum, reliquum verò intensivum. Regula verò, qua mensurari potest gradus prædictæ gravitatis commodè desumitur à vi contraria, quæ depressionem ejus prohibere potest, & hic notandum est minimè nos sollicitos esse de velocitate motus, qua deorsùm eadem gravia feruntur sed tantummodò considerare vim, & conatum ponderis ejus, qui in libra à vi oppositi æquipondii præcisè mensuratur.

SUPPOSITIO IX.

Vis sursùm impellens,

Non secùs quando agitur de vi & energia, qua corpora, quæ levia appellantur sursùm moveri nituntur, quæritur non veloci-

tas,

tas, sed vis, quæ sursùm impellit, quæ levitas appellari solet, & hæc quoque duplici modo augeri potest, aut extensivè, aut intensivè, scilicèt aut multiplicando molem ejusdem corporis levis, ut sphæra aëris palmaris octies majorem levitatem habebit, quam sphæra ejusdem aëris semipalmaris, propterea quod vis illa levitatis tantundem multiplicatur, quantum massa ejus corporea extenditur, cùm omnes partes ejusdem aëris æquè leves sint & æquè raræ, requiraturque vis contraria prohibens illius ascensum octiès major quam in hujus aëris minori mole requiratur. Secundo modo augeri potest levitas expandendo & rarefaciendo substantiam corpoream & plenam, ut nimirum majus spatium occupet, & in hoc casu comparari debent spatia occupata, sivè moles æquales inter se, & cum medio fluido in quo levitant, ut si fuerint duæ Pilæ æquales, una aquea, altera aërea intra mercurium demersæ, dicetur major levitas intensivè aëris respectu levitatis aquæ, & levitates eandem proportionem habebunt, quàm raritates molium æqualium aëris & aquæ in mercurio consideratæ habent. Et hoc evidentia sensus suadet, si enim intra hydrargyrum demergatur ampulla vitrea plumbo repleta, hujus quidem gradus levitatis mensuratur à vi contraria, quæ ascensum ejus in mercurio prohibere potest, sitque talis vis contraria pondus duarum unciarum superpositum, & intra mercurium fixè detinens natantem ampullam. Si postea plumbi uncia è cavitate ampullæ subtrahatur, patet quod tantum præcisè totius ampullæ raritas aucta erit, quantum diminuta fuit substantia corporea ponderosa intra ampullam ejusdem molis, & figuræ contenta, & tunc gradus levitatis præcisè augebitur una uncia, nam si velimus ascensum ejusdem ampullæ prohibere superponi debent non duæ ut priùs, sed tres unciæ, postea si ampullæ raritas denuò augeatur detracta altera plumbi uncia, gradus quoque levitatis eadem mensura crescet ut nimirùm requirantur quatuor unciæ ad prohibendum ejus ascensum è mercurio, idemque verificatur si ulterius pondus internum ampullæ diminuatur; quare incrementa levitatis proportionalia sunt incrementis raritatis ejusdem corporis.

Positivam levitatem non dari. quæ levitas vocatur, augeri potest extensivè multiplicato eodem corpore levi.

Intensivè verò rarefaciendo idem corpus.

Incrementa levitatum proportionalia sunt incrementis raritatum ejusdem corporis ejusdemque molis, & mensurantur à vi ponderum prohibentium elevationes.

Hinc inferri licet, quòd si raritas non est causa effectiva, motus sursùm, seù levitatis, requiritur saltem raritas tanquam affectio necessaria, sine qua levitas minimè augeri potest, sed oportet ut

Si raritas non est causa ascensus levium, requiritur tamen necessariò.

Positivam levitatem non dari.

ut raritates in aliquo medio fluido considerentur, non autem absolutè & in vacuo.

PROPOSITIO XCIII.

Reperire modò possumus corpus, quod in dato fluido ascendat tanta vi sursùm, quæ superet quamcumque finitam vim.

TAB. VI. Fig. 1.

Sit Vas ABC, repleaturque fluido M, quod sit aqua vel hydrargyrum, & sit quælibet vasta vis motiva R, debet reperiri corpus, quod in prædicto fluido innatet, atque ab ejus fundo sursum ascendat tanta vi & energia, ut seperet vim datam R, sumatur Cylindrus DE cujuscumque solidæ materiei consistentisque, earum tamen, quæ in prædicto fluido M innatant, & vis qua corpus DE ascendit è fundo fluidi M sit S: postea (ex duabus præcedentibus Propositionibus) reperiatur Cylindrus excavatus FG, cujus externa figura sit æqualis & similis ipsi DE, ita ut raritas absoluta ipsius FG ad raritatem alterius DE majorem proportionem habeat, quam R ad S, & quia (ex 9. Suppositione) impetus & energia, qua Cylindrus FG sursùm fertur in dato fluido M ad eam vim, qua Cylindrus DE priori æqualis sursùm fertur in eodem fluido eandem proportionem habet, quam raritas corporis FG ad raritatem alterius DE, habentque prædictæ raritates nedum absolutè, sed etiam in medio fluido mercuriali consideratæ, majorem proportionem, quam R ad S; igitur vis & robur, quo Cylindrus FG sursùm ascendit in fluido M ad eam vim, qua elevatur ibidem Cylindrus DE majorem proportionem habebit, quam R ad S; erat verò S vis, qua solidum DE sursùm transferebatur in fluido M, ergò validitas & energia, qua ascendit Cylindrus FG in eodem fluido major erit quàm R, & hoc propositum fuerat.

Sed possumus faciliùs & breviori apparatu problema absolvere, si modo moles corporis innatantis intra aliud fluidum simpliciter augeatur multipliceturque.

SUPPOSITIO X.

Ut præcedens problema faciliùs effici possit, priùs præmitti debet, quòd quando agitur de vi & energia levitatis, sensu constat

ſtat duas æquales moles ejuſdem corporis homogenei, v. grat. ejuſdem Ligni æquè leves eſſe, ſcilicèt exercere conatus impulſivos ſursùm inter ſe æquales in eodem fluido, in aqua nempè, ita ut impelli deorsùm debeant ab æqualibus ponderibus ad hoc ut vetentur eorum aſcenſus, & fixè infra ſupremam aquæ libellam detineantur. Paritèr certum eſt inæquales moles ejuſdem Ligni inæquales vires levitatum in aqua habere, & inæqualibus conatibus & viribus ſursùm impellere; nam ſi ex Ligno majori ſecetur auferaturque una pars æqualis moli Ligni minoris, hæ cùm ſint æquè leves, moleſque æquales habeant, ut nimirùm prohiberi eorum aſcenſus non poſſint, niſi ab æqualibus ponderibus incumbentibus, videtur impoſſibile ut exceſſus ille Ligni majoris ſupra minorem (cùm ſit ejuſdem naturæ ligneæ proindeque levis) vim ſursùm non exerceat pro menſura ſuæ quantitatis, & proinde requirat vim contrariam alicujus ponderis incumbentis, ut ejus aſcenſus prohibeatur. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XCIV.

Hoc ſuppoſito, demonſtrabo quòd duæ moles ejuſdem levis corporis ſursùm impellendo in eodem fluido exercent vires, quæ eandem proportionem habent, quam moles ipſæ.

In Vaſe FDE, aqua pleno, vel alio fluido, demergantur duæ inæquales moles ejuſdem Ligni, quæ ſcilicèt æquè raræ ſint ſpecie, ut ſunt ABC & HIK, ſitque S levitas ſeù vis, qua Lignum ABC ſursùm aſcendit, atque R ſit levitas alterius HIK. Dico quòd levitas S ad R eandem proportionem habet, quam ligneæ moles ABC ad molem HIK. Ponatur levitas aut vis elevans N, quæ habeat ad R quamlibet proportionem commenſurabilem ex infinitis, quæ proponi poſſunt, pariterque fiat moles BM ex eodem Ligno conſtans, quæ ad HIK ſe habeat ut N ad R, manifeſtum eſt, quòd quotieſcumque Lignum BM æquatur Ligno ABC, tunc paritèr vis levitatis N æqualis erit ipſi S (eò quòd moles æquales ejuſdem Ligni ſursùm æquali vi levitatis impellunt) & quotieſcumque Ligni moles BM major fuerit, quàm ABC ſemper levitas N major erit levitate S, & quando TAB. VI. Fig. 2.

Positivam levitatem non dari. Lignum BM minus fuerit quàm ABC, erit quoque levitas N minor quàm S, & habent BM, HIK, & N & R quamcumque proportionalitatem commensurabilem, igitur (ex nostro Euclide Lib. 3. Prop. 24. restituto) moles lignea ABC ad molem HIK eandem proportionem habebit quam vis levitatis S, qua nimirùm ABC in aqua ascendit ad levitatem R, qua corpus HIK elevatur in eodem fluido, quòd fuerat &c.

Diversitas figurarum non alterat prædictam proportionalitatem. Si quis fortè suspicaretur ex figurarum diversitate prædictorum corporum levium, licèt ejusdem consistentiæ homogeneæ sint, & eundum gradum raritatis habeant, alterari posse jam dictam proportionalitatem, monendus profectò est, quod præter Aristotelis assertum, ubi ait, quod *figuræ non sunt causæ simpliciter ascensus vel descensus corporum in fluido, sed tantummodò tardioris vel celerioris motus*, 4. de Cælo. Cap. 6. id ipsum postea demonstratum fuit ex Mechanicis principiis à Ghetaldo & Galilæo. Attamen in casu nostro non requiruntur figuræ corporum ascendentium omninò diversæ & dissimiles inter se, quia æquè benè nostræ demonstrationi aptari possunt Cylindri æquè alti & inæqualium basium, sivè contra, si bases æquales sint, altitudines sint inæquales. Hoc præmisso libet id ipsum problema alia ratione resolvere.

PROPOSITIO XCV.

Dato quocumque fluido, in quo corpus aliquod solidum innatare valeat, reperiri debet moles quam habere debet, ut in eodem fluido ascendere possit tanta vi, ut superet quamcumque finitam virtutem motivam.

TAB. VI. Fig. 3. Sit Vas FDE, impleaturque fluido M, aqua nimirùm, aut quolibet alio consistenti fluido, Sumatur postea ligneus Cylinder ABC, vel quælibet alia materia, quæ in prædicto fluido innatet, sitque quælibet immensa, sed tamen finita vis R, debet reperiri moles & amplitudo, quam habere debet corpus aliud homogeneum ipsi ABC, ut tanta vi in fluido M ascendat, quæ major sit virtute motiva R. Immergatur in eodem fluido Cylindrus ABC, ejusque levitas in fluido, seu vis, qua nititur in eo ascendere sit S. Postea fiat Cylindrus HIK similis homogeneus, & ejusdem materiæ ac

eſt ABC, & tantæ vaſtitatis, ut ad eum moles ABC minorem proportionem habeat, quam S ad R, ſcilicèt ſit ut S ad V, quæ major erit quam R, & quia ejuſdem ſubſtantiæ nempè Ligni factæ ſunt duæ moles ABC & HIK; igitur (ex præcedenti) ut Cylindrus ABC ad HIK, ita ſe habet abſoluta levitas illius S ad hujus levitatem, quæ erit V, & habet S ad R majorem proportionem, quàm moles ABC ad HIK, igitur levitas V, ſeù vis, qua ſolidum HIK aſcendit in fluido M major eſt quacumque data vi finita R.

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XCVI.

Id ipſum problema effici poſſe methodo Archimedæa ſic oſtendemus.

TAB. VI. Fig. 4.

Sumatur Lignum L, vel aliud corpus ſibi homogeneum, quod innatare poſſit intra fluidum M, ponaturque quælibet vis finita ponderis P, atque ut pondus abſolutum moles fluidi M, quæ æqualis ſit ipſi L, ad pondus abſolutum Ligni L, ſcilicèt ut gravitas ſpecifica fluidi M ad L, ita ſe habeat R ad S, poſtea fiat Cylindrus ACB ejuſdem materiei L, ad cujus gravitatem abſolutam pondus P minorem proportionem habeat, quàm differentia ipſarum R & S ad S. Tandem immergatur Cylindrus AC intra fluidum M, contentum in Vaſe FDE tantæ profunditatis, ut Cylindrus AC universè & perpendicularitèr ad Horizontem mergi poſſit, ut ejus baſis non contingat fundum vaſis FDE, atque ſupremus terminus C fluidi libellam contingat. Præterea applicari debet pondus P ſupra verticem Cylindri CA, ita ut pondus P immineat ſupra fluidi libellam, neque aliqua ejus portio demergatur. His præparatis, quia exceſſus ponderis R ſupra S ad ipſum pondus S majorem proportionem habet quam gravitas P ad pondus Cylindri ACB; ergò componendo, gravitas R ad S majorem proportionem habebit quàm duo pondera P & CAB, ſimul ſumpta, ad pondus CAB; verùm gravitas molis fluidi M æqualis ſolido AC ad pondus abſolutum ejuſdem ſolidi AC habet eandem proportionem, quam R ad S, ergò moles fluidi M æqualis ſolido AC ad ſolidum id ipſum AC, ſeù illius pondus ad gravitatem hujus habebit majorem proportionem quàm pon-

CAP. IV. Positivam levitatem non dari.

dera P & CAB, simùl sumpta ad pondus AC, & proindè pondus absolutum molis fluidi M æqualis AC majus erit gravitate ipsius P unà cum pondere Cylindri AC. Verumtamen Archimedes demonstravit solidum innatans, tunc solummodò in fluido quiescere, quando ejus pondus absolutum æquale fuerit gravitati molis fluidi ambientis, quæ sit æqualis portioni ejusdem solidi intra ejusdem fluidi libellam demersi. Quapropter quando pondus absolutum prædicti solidi minus fuerit pondere prædicti fluidi ambientis æqualis portioni ejus demersæ, necessariò solidum ipsum in fluido elevabitur ulteriusque ascendet, igitur Cylindrus AC unà cum superincumbente pondere P eique conjuncto & continuato non quiescet, sed sursùm ascendet, quapropter vis premens ponderis P non sufficit, nec habet tantam vim ut retineat solidum AC integrè infra fluidi M libellam demersum. Cùmque, ut Archimedes demonstravit, energia & vis, qua solidum AC conatur, & vim facit ut sursùm ascendat in fluido M æqualis sit vi illius ponderis, quod si super id imponatur, potest id retinere infra fluidi libellam prohibereque ejus ascensum, igitur vis, qua Cylindrus AC conatur sursùm ascendere in fluido M major est quacunque vi finita ponderis P, & hoc propositum fuerat.

De insident. humido Lib. 1. Prop. 4.

Eod. Lib. 1. Prop. 6.

PROPOSITIO XCVII.

His præmissis, devenio jam ad Propositionem principalem quòd nimirùm quodlibet corpus sursùm ascendens in dato aliquo fluido non elevatur sponte sua à principio nempè intrinseco levitatis impulsum.

TAB. VI. Fig. 5.

Sit L quodlibet corpus eorum, quæ à Peripateticis vocantur à prædominio aërea, ut sunt ferè omnia Ligna, & alia innumera, & fluidum M in Vase FDI contentum, sitque prædictum fluidum, aut aqua, aut hydrargyrum; procùl dubio corpus L intra fluidum M demersum sursùm ascendet. Demonstrandum modò est id ipsum non spontaneo motu ab intrinseco principio levitatis ascendere. Si hoc enim verum non est, sit, si fieri potest, levitas corporis L naturalis causa, & virtus à qua spontaneo motu sursùm impellatur in fluido M. Et primò præparetur infima basis

AB

AB Cylindri homogenei ipſi L, ut nimirùm ei uniatur ferrumineturque lamina aliqua vitrea vel metallica, quæ ſit optimè explanata & lævigata, & ejuſdem materiæ atque figuræ, & levitatis ſit pavimentum vel fundum Putei DE. Secundo loco, reperta jam ſit menſura certa & determinata illius virtutis, quæ requiritur ad ſeparandam & divellendam ſuperficiem vitri AB ab immediato contactu cum fundo Putei DE, ſivè vis illa, quæ ſuperare valet reſiſtentiam prædictarum ſuperficierum ſe tangentium ad vacuum admittendum; ſupponamuſque hujuſmodi vim eſſe æqualem ponderi G, atque reperiatur Cylindrus AC ejuſdem materiei L, ita ut vis levitatis, qua conatur ſursùm moveri in fluido M una cum vitrea lamina AB major ſit vi & energia ponderis G, ſitque vis illa levitatis æqualis potentiæ H. Quapropter vis, qua ſolidum AC conatur & impetum facit ut ſursùm in dato fluido aſcendat, major eſt illa vi & facultate, quæ requiritur ad ſeparandam & divellendam baſim AB à fundo Putei DE horizonti æquidiſtante. Dum igitur baſis AB immediatè & exquiſitè tangit fundum Putei DE, ut ſibi mutuò congruant exoſculenturque, repleatur univerſum Vas FE prædicto fluido M, quouſque ſuprema fluidi libella ad ſummitatem C Cylindri AC demerſi pertingat. Et quia hìc jam exiſtunt, & operantur duæ vires contrariæ, una quidem H impellit ſursùm, eſtque virtus ejus levitatis, alia verò G, quæ huic reſiſtit, & vim deorsùm tendendo facit, eſtque energia contactus ſuperficierum AB & DE, ſeù repugnantia ad vacuum admittendum, qua contrario niſui aſcenſus Cylindri AC reſiſtit: Eſtque contraria vis H levitatis prædicti Cylindri major virtute G tenacitatis vel repugnantiæ ad vacuum, quæ impetum contrarium deorsùm facit; igitur major vis levitatis H neceſſariò ſuperare debet vim minorem G, & proinde diſtrahet divelletque Cylindrum AC à fundo Putei DE, atque poſt ſeparationem id ipſum ſursùm ad ſuperficiem fluidi M impellet transferetque; ſed hoc eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam, proptereà quòd nunquam contingit ut baſis Columnæ AB ſeparetur à contactu fundi Putei DE, licèt ſupponatur vim levitatis quocumque exceſſu vim contactus ſuperare, igitur verum non eſt Cylindrum AC ſursùm impelli ab intrinſeca & poſitiva facultate levitatis ejus, quod fuerat demonſtrandum.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Prop. 88. & 89.

Prop. 93. 95 & 96.

PRO-

Positivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XCVIII.

Confirmatur eadem præcedens Propositio.

Et procùl dubio censeri non debet vera causa alicujus effectus illa qua posita, & non impedita ab excedente vi contraria, non ponitur nihilominùs, nec subsequitur effectus, sed posita levitate positiva in prædicta lignea Columna AC infra fluidum M demersa, & non impedita à virtute contraria contactus, aut à timore vacui (eò quòd ex constructione hæc multò minor fuerat virtute & energia levitatis) non subsequitur nihilominùs effectus ascensus Columnæ in prædicto fluido, igitur levitas positiva non est causa ascensus sursùm prædicti Ligni in fluido M.

Postquam ostensa fuit prædicta negativa propositio.

PROPOSITIO XCIX.

Demonstrabitur jam quod necessariò admitti debet cum Platone & Archimede, quòd corpora omnia, quæ levia appellantur, sursùm ascendunt ab extrusione fluidorum in quibus innatant ob excessum gravitatis eorundem.

Quia illa est vera causa alicujus effectus naturalis, qua posita subsequitur effectus, & ablata pariter effectus tollitur, sed posita extrusione, facta à corpore fluido graviori, subsequitur effectus ascensus nimirùm solidi minùs gravis in eo demersi, & quotiescumque prædicta extrusio tollitur aut impeditur, aufertur quoque vetaturque ascensus prædicti corporis solidi; igitur necessariò prædicta extrusio gravioris fluidi ambientis est vera & legitima causa ascensus eorum corporum, quæ levia appellantur; sic quia in hypothesi in Propositione 97 exposita extrusio aquæ vel hydrargyri tollitur & impeditur, cùm fluidum M interlabi, aut excurrere non possit infra basim AB prædictæ columnæ ob arctam connexionem contactus basis AB cum fundo Putei DE, licèt ambiens fluidum multò gravius sit prædicta columna lignea, & in tali casu columna sursùm in fluido non ascendit. E contrà quotiescumque extrusio fieri potest, scilicèt quoties fluidum M

TAB. VI. Fig. 5.

excur-

excurrere potest infra basim AB ob concussionem, vel minimam dilatationem superficierum se tangentium, seù ob transitum per fissuram, aut foramen aliquod collaterale, tunc subsequitur effectus ascensus prædictæ columnæ; igitur necessariò extrusio, facta à graviori fluido M est vera causa sublimationis, & ascensus prædicti Ligni in fluido, quod fuerat ostendendum.

Positivam levitatem non dari.

Et hìc summopere animadvertendum est, hallucinationem pendere ex eo quòd tribuitur effectus non veræ causæ, sed alii imaginatæ, quoniam, quotiescumque lignum sursùm ascendit in aqua, semper verificatur id minùs gravitare, quàm moles aquæ ambientis ei æqualis, quæ si liberè fluere & excurrere potest infra ejus basim, scilicèt si exercere potest excessum sui ponderis, mirum non est elevare corpus minoris gravitatis, sicuti in libra videmus minus pondus à majori sublevari, quotiescumque tamen pondus majus liberè vim suam exercere potest, at si fuerit substentatum, vel fulciatur à pavimento pondus minus elevare non poterit. Hujusmodi causa, quæ certa est, & necessariò operari debet juxtà Leges Mechanices, numquam potest, nec debet excludi, ut acceptetur imaginata causa levitatis positivæ, quæ si adesset, suum effectum producere deberet in casu Propositionis 97. ubi nil prorsùs operari ostensum est, tamquàm scilicèt si non esset.

Causa hallucinationis detegitur.

Postquam igitur examinavimus & rejecimus rationes omnes Peripateticas contra Platonem, & alios antiquos pro assertione levitatis positivæ, pariterque inefficaces repertæ sunt omnes aliæ rationes, quæ pro confirmatione prædictæ sententiæ circumferuntur, cùmque tandem methodo demonstrativa veritatem nostræ sententiæ confirmaverimus, possumus jam, absque jactantia, affirmare evicisse nullam levitatem positivam in natura dari virtute, cujus naturalia corpora conentur discedere à nostra Terra versùs superiores partes; sed è contra pronunciare possumus reperiri in omnibus corporibus sublunaribus vim quandam universalem se mutuò complectendi, & globo terreno adhærendi mediante facultate descensiva, quæ gravitas appellatur, hæc, inquam, gravitas diversimodè participata à corporibus terram ambientibus efficit ut minùs gravia expulsa ex inferioribus locis à gravioribus illa sursùm eleventur, & sic corpora elementaria optima quidem constitutione æquilibrentur, & ad sua loca naturalia ad portentur, ut ibidem quiescant.

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

De Structura, Gravitate, Æquilibrio, & Vi Elateria Aëris.

CAPUT V.

JAm superiùs satis superque ostensum est aquam gravitate etiam in propria regione & in suo toto: præterea ostendimus nullam levitatem positivam reperiri in corporibus mixtis, in iis nempè, quæ à prædominio aërea vulgò appellantur, quod verò peculiariter Aër gravis sit, nedum Aristotel. apertè fatetur, cùm ait: *Omnia Elementa gravitatem habere pratèr Ignem, pariterquè omnia levitatem habere prater Terram.* Hinc infert: *Terram igitur, & qua Terra habent plurimum, ubique gravitatem habere est necessarium. Aquam autem ubique, pratèrquàm in Terra, Aërem verò praterquam in Aqua & Terra. In sua enim regione omnia gravitatem habent pratèr Ignem, etiam Aër ipse. Signum autem est quia trahit plùs inflatus uter, quàm vacuus.* Sed etiam demonstrari potest eodem modo, iisdemque rationibus, quas in præcedenti Capitulo adduximus, sicuti enim ibi consideravimus Ligna, Ampullas vitreas, & Vesicas aëre plenas per aquam ascendentes, demonstravimusque eas non vi levitatis, sed ab extrusione medii fluidi sursùm impelli, sic pariter, si loco Ligni aut Vesicæ ponatur Aër in fundo hydrargyri, vel aquæ, olei, vel spiritus Vini, non secùs ac priùs factum est, ostendemus Aërem non sponte sua ascendere à vi levitatis translatum, sed à pressione gravioris medii fluidi violenter sursùm impellentis. Licèt ergo negotium omninò confectum esse videatur, utile tamen erit id ipsum confirmare ex æquilibrio Aëris cum cæteris fluidis.

4. de Cælo Cap. 4.

PROPOSITIO C.

Ex suspensione Mercurii in Instrumento Torricelliano suadetur Aërem, ut gravem, æquilibrium efficere cum Mercurio.

Et hac occasione considerabimus pulcherrimum profectò experimentum eorum, quæ hoc Seculo ad inventa sunt, hydrargyri

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

ri nempè elevatio in Fistula, quam primus omnium animadvertit doctissimus Torricellius, estque experimentum hujusmodi: Sit Fistula vitrea ABC, perforata tantummodò in ejus extremitate C, in A verò clausa, hæc verò Hydrargyro repleta usque ad summitatem C, pulpa indicis strictè claudatur invertaturque contrario situ, ut nimirùm os ejus C inferiùs respiciat; sitque postea præparata Scutella DHE pariter Hydrargyro plena, demergatur infimum orificium C Fistulæ unà cum digito occludente infrà supremam Hydrargyri libellam DE, tunc, sublato digito, Mercurius profluet ab orificio C quousque altitudo FB extantis Hydrargyri supra libellam DE sit pedum duorum & quadrantis, vel unius cubiti & quadrantis, nec ulterius Hydrargyrum gravissimum descendit semperque ad eandem altitudinem perseverat, licèt inclinetur Fistula, scilicèt ducta recta FG paralela horizonti semper summitas Hydrargyri ad eandem horizontalem FG perveniet quomodocumque Fistula inclinetur. Ipse Torricellius, Experimenti Inventor, sagacissimè causam quoque hujus effectus indagavit, animadvertit enim nos in infima profunditate Oceani Aërei demersos esse, & sicuti Maris Aqua undique fundum comprimit per lineas horizonti perpendiculares, seù directas versus centrum Telluris, sic quoque in Oceano aëreo nisus ejus gravitatis exercetur perpendicularitèr supra horizontis planum, unde concipi debent Cylindri aërei perpendicularitèr superficiem Hydrargyri DE supremam comprimentes; quia verò eadem libella Mercurii DE comprimitur quoque in situ B à superficie basis B mercurialis Cylindri FB efformatur veluti libra vel sipho, quæ nunquam quiescit, nisi æquilibrium momentorum efficiatur, scilicèt nisi momentum ponderis Cylindri aërei superficiem DE comprimentis æquale fuerit momento ponderis Cylindri mercurialis BF. Hujusmodi speculatio magno plausu à Viris Doctis excepta fuit, aliisque experimentis pariter comprobata, quia nimirùm si loco Hydrargyri Aquam adhibeamus, vel aliud fluidum, tunc Aqua pura elevatur ad altitudinem pedum 32. vel cubitorum 17. proximè cujus pondus præcisè æquatur gravitati prædicti Cylindri mercurialis BF unius cubiti & quadrantis (sumptis nimirum basibus æqualibus) & si fuerit Oleum altius quàm aqua pura elevatur, sed præcisè quantum exigit aquæ gravitas

TAB. VI. Fig. 6.

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

vitas ei æqualis; idemque continget si fuerit aliquis spiritus, vel quilibet alius liquor; cùm igitur in hisce omnibus Fistulis eleventur varii liquores, ita ut eorum partes elevatæ super infimam libellam semper ejusdem sint gravitatis, dicendum necessariò est, ab unica & eadem vi compressiva elevari, quæ semper ejusdem roboris sit: at nulla alia assignari potest præter pondus Cylindri aërei liquori in Scutella contento incumbentis. Igitur potest aër incumbens elevare prædictos liquores, hoc autem minimè effici posset absque eo quod in aëre æquilibrium efficeretur; sicuti in Maris Oceano ex eo quod omnes partes aquæ æquali nisu deorsum feruntur & premunt, fit ut ejus suprema libella sphæricè contornetur, sic paritèr suprema aëris superficies sphæricè tornata erit, ex eo quod partes ejus omnes æquali nisu deorsum gravitantes æquilibrium efficiunt.

PROPOSITIO CI.

Id ipsum clariùs confirmatur.

Quòd postea prædicta Mercurii elevatio in Fistula producatur ab aëris compressione supra Mercurium in Scutella contentum, confirmatur alia ratione, sed clariùs adhibito Instrumento à me excogitato, quod Academiæ Experimentali Mediceæ communicavi, ejusque Ichon habetur Figura 34. libri experimentorum ejusdem Academiæ, absque enim Scutella DE sufficit ut infima pars Fistulæ BC incurvetur, sursumque inflectatur, tunc quidem repleta ut priùs universa Fistula Mercurio, revolvatur ut ejus pars clausa A & longitudo fistulæ AFB perpendicularitèr ad horizontem emineat, tunc quidem ab orificio aperto G Hydrargyrum profluet, vel intra amplitudinem Ampullæ DG reducetur, quousque altitudo mercurialis Cylindri FB supra libellam BD fuerit unius cubiti & quadrantis, & tunc concipi debet Cylindrus aëreus DS usque ad supremam aëris superficiem S extensus, cujus pondus æquetur gravitati Cylindri mercurialis FB. Quod verò à compressione prædicti Cylindri aërei DS elevetur gravissimum Hydrargyrum FB, probatur ex eo, quod si augeatur impulsus & compressio supra superficiem Hydrargyri D, altiùs elevatur Mercurius in Fistula BFA. Sic si nova Fistula vel Instrumento

TAB. VI. Fig. 7.

mento

mento pneumatico Aër insuffletur, ut comprimat superficiem Hydrargyri D, elevatur quoque suprema superficies F Hydrargyri in Fistula clausa; & si è contrà embolo retracto, veluti exugatur aër impediaturque compressio ejus supra Mercurium D, spontè labetur Mercurius descendetque deorsùm versùs B. Præterea si supra Mercurium in D infundatur Aqua, quæ propagetur usque ad libellam GI, tunc quidem Mercurius quoque elevatur ab F usque ad H, & quod mirum est, elevatur Mercurius præcicè pro mensura ponderis Aquæ incumbentis GD, scilicèt altitudo GD erit quatuor deciès major quàm FH, quia talis reciprocè est proportio ponderis Mercurii ad Aquam. Si igitur in spatio inani nulla alia causa ulterioris elevationis Hydrargyri FH assignari potest, præter gravitatem aquæ collateralis GD, cum qua Mercurius FH æquilibrium efficit, quare negabimus reliquum Mercurii FB elevari à pondere aliquo premente superficiem D, quæ sit semper ejusdem roboris? cùmque nullum aliud corpus gravitans assignari possit præter Aërem, igitur necessariò ab hoc Mercurius elevatur.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

Prætermissis aliis Experimentis, excogitatis à Viris doctissimis in Italia, Gallia, & Anglia, de quibus fusè agitur in Libro Experimentorum nostræ Academiæ experimentalis Mediceæ; nè repetamus ea, quæ jam passum vulgata sunt, tantummodò recensebo & ad examen revocabo difficultates contra ratiocinium Torricellianum, & nostrum à doctissimo Viro allatas, cum ait: *Dicebatur segmentum Mercurii IC sustineri à Cylindro aëris ejusdem basis, ita ut perfectum sit utrinque æquilibrium. Contra hanc sententiam nonnulla militant, si appendatur Fistula BD, postquàm subducto digito descendit Mercurius in IC statera fideli adhibita, & signetur ponderis ratio, ac deindè citrà Mercurii descensum eadem Fistula cum æquali quantitate Mercurii appendatur, eadem ratio ponderis invenientur paulò major, æqualem quantitatem Mercurii intelligo segmento IC*; Et paulò infra subsequitur. *Si Mercurius IC sustinetur à Cylindro exterioris aëris, igitur cum illo perfectum æquilibrium facit, igitur cum alio æquali pondere ad libram appenso aliud æquilibrium facere non potest. Supponemus enim Mercurium IC esse trium librarum, æquilibrium facit cum Cylindro aëris etiam trium librarum. Si autem*

Difficultates contra nostram doctrinam.

TAB. VI. Fig. 8.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

alind pondus trium librarum in altera lance appendatur, cum hoc Mercurius æquilibrium facere nequit, alioquin sex libris Mercurius æquilibraret, quod Legibus Staticæ repugnat.

PROPOSITIO CII.

Evidentissimo exemplo in aqua ostenditur, quod licèt Mercurius in Fistula ab æquipondio Aquæ sustineatur, nihilominùs vis elevans Fistulam sustinet, præterea Aquæ incumbentis pondus æquale Mercurio.

Quia verò ratiocinium hoc à Viro doctissimo affertur ut convincens & evidens, conabor, amore veritatis, luculentèr exponere ejus defectum, & claritatis gratia operationem evidentiorem in ipsa Aqua considerabo, similem omninò ei, quam præ *manibus* habemus. Sit Vas profundissimum RTVS aëre plenum, in cujus fundo ponatur Scutella DF Mercurio plena, sitque postea Fistula vitrea AC utrinque perforata & pervia, cujus infima pars C demergatur infra Mercurii libellam; postea repleatur Puteus Aqua, ut Vitri summitatem A non attingat, & remaneat Fistula exinanita ut prius tunc quidem sensu constat elevari Hydrargyrum in Fistula à C usque ad B, quousque mercurialis altitudo CB decima quarta pars sit Aquæ altitudinis HG. Hic jam quia effectus elevationis Mercurii usque ad B productus fuit ab Aqua de novo imposita, dubitandum non est ab ejus gravitate Mercurium elevatum fuisse, quod præterea confirmatur ex æquipondio ipsius Cylindri Aquæ HG cum mercuriali Cylindro CB ejusdem basis; itaque in libra CEG, vel in siphone tunc quiescunt duo fluida, Mercurius nempè & Aqua, cùm præcisè efficitur eorum æquilibrium; claudatur postea Fistula in B, interposita nimirùm laminula non dissimili ei, quàm in arundinibus observamus, à qua præcisè prohibeatur transitus fluidi per rimas laterales; postea impleatur reliqua pars Fistulæ AB Aqua, & tandèm eadem vitrea Fistula termino I libræ IL radiorum æqualium suspendatur, atque ab opposito termino ejus L pendeat pondus M, æquale ponderi ipsius Vitri AC. Videndum modò est an à simplici pondere M sustineri possit vitrea Fistula AC, & patet

TAB. VI. Fig. 9.

tet non sufficere, quia in siphone ACGH pondus Cylindri aquei HG æquatur præcisè ponderii Mercurii BC, cumque præterea Aqua, contenta in spatio Fistulæ AB, ferè æqualis sit Aquæ HG, ergò summa Aquæ AB, & Mercurii BC duplo gravior est, quam sit Cylindrus aqueus HG, ut nimirùm si aqua HG fuerit unius libræ, erunt Mercurius CB & Aqua AB ferè duarum librarum (non considerato pondere ipsius Vitri AC,) ergò, ut fiat æquilibrium, debet addi ponderi M aliud pondus O, quod sit æquale ponderi aquæ AB, & tunc in infima librà CEG, seu siphone efficitur æquilibrium inter Cylindrum aqueum HG, & Mercurium CB, in suprema verò libra IL efficitur æquilibrium inter Fistulam vitream AC, unà cum Aqua AB ex unà parte, & ponderæ MO ex altera parte. Igitur quia revera Mercurius CB non sustinetur à potentia O sublevante libram supremam, cum nimirùm sustineatur à collaterali Aqua HG, est impossibile Fistulam vitream AC sustineri à solitario pondere M æquale gravitati ipsius Vitri, nisi insuper addatur alia potentia O, quæ sustineat Cylindrum aqueum AB æquè grave fere ac est Mercurius CB.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

Si postea Fistula vitrea secetur in B, ejusque suprema portio BA tollatur amoveaturque, atque pondus M æquale sit gravitati Vitri decurtati CB, tunc quidem incumbit ac innititur Fistulæ Cylindrus aqueus BA, Fistulamque comprimit non secus ac priùs, quando intra cavitatem Fistulæ AB continebatur.

PROPOSITIO CIII.

Licèt Torricelliana Fistula à Mercurio in ea suspenso non gravetur, tamen manus cogitur sustinere pondus Cylindri aërei Fistulæ incumbentis, quod æquatur ponderi inclusi Mercurii.

Id ipsum nostræ Fistulæ directæ in Aëre constitutæ adaptari potest, sitque illa AC duorum cubitorum, habeatque orificium C insignis exiguitatis, repleaturque Mercurio deorsumque invertatur in Aëre libero (non enim necesse est, ut os C intra Scutellam Mercurii plenam infundatur, quando valdè strictum est os ejus

TAB. VI. Fig. 10.

C,)

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

C,) tunc ab infimo orificio C Mercurius in Aëre profluet quousque altitudo CB fuerit unius cubiti & quadrantis proximè. Hic concipi debet Cylindrus aëreus SG usque ad supremam regionis Aëris superficiem extensus, qui reflexus per EC vim faciat contra pressionem Mercurii BC, eumque suspendat, & sic liberè concedo Adversario, quòd Fistula AC nil prorsùs ab incluso Mercurio BC gravatur, & sic de facto experimur applicata digiti pulpa ori infimo Fistulæ; quod in parte intermedia pulpæ à Mercurio tacta nulla compressio, nec contusio neque gravitatio persentitur, quando præcisè Mercurii altitudo BC est unius cubiti & quadrantis ferè; quod si ejus altitudo supra CB augeatur, tunc solummodò percipitur in medio pulpæ digiti subjecti compressio gravitans juxtà mensuram excessus Mercurii supra eum, qui altitudinem unius cubiti & quadrantis occupat, & si è contrà Mercurius deprimatur violentèr infra debitam altitudinem BC, tunc nedùm subjecta pulpa digiti non comprimitur, sed è contrà exugitur, ut efficiunt Cucurbitæ medicæ, & Hyrudines. Sed dicet Adversarius, si Mercurius BC nil gravitat nec comprimit digitum, quare requiritur vis, aut libræ, aut digiti subjecti, quæ nedum æquet pondus solius Vitri AC, sed præstereà sustinere valeat duas libras v. g. quas pendit mercurius BC? Respondeo aëreum Cylindrum SA Fistulæ vitreæ incumbentem sua gravitate agere non minùs, quàm collateralis Cylindrus aëreus SG, cumque Vitrum CA non repellatur æquali actione contraria sursùm ab Aëre collaterali SG, quia hujus vis exercetur, & omninò expletur sustentando Mercurium BC; igitur necessariò Vitrum CA comprimitur deorsùm à gravitate Aëris incumbentis SA, cujus pondus æquale est Mercurio BC, hinc fit vi ex præconcepta falsa opinione tribuamus compressionem Aëris SA nobis incompertam alii causæ nempè gravitati ipsius Mercurii BC intra Fistulam contenti. Hoc profectò confirmatur ex eo, quod prædicta Fistula à digito sustentata exercet suam compressionem contra pulpæ digiti extremitatem, quæ à perimetro orificii Vitri tangitur & contunditur: non autem contra mediam pulpæ digiti partem, quæ ab ingenti pondere trium librarum Mercurii v. g. magis & evidentius comprimi deberet quàm graventur ambientes pulpæ digiti partes à perimetro orificii Vitri trium unciarum.

Hanc

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

Hanc evidentissimam demonstrationem conatur Adversarius refellere, ait enim, * *hoc facilè rejicitur, nempè æqualis Cylindrus Aëris incumbit basi supremæ obstructæ Fistulæ sive Mercurio, sive Aqua, sive Aëre Fistula plena sit, ut patet. Unde si quem haberet effectum, eundem semper haberet, sed hæc instantia futilis est, quare in ea diutiùs minemè hærendum.* Sit Fistula AC plena Aëre non Mercurio, sustenteturque infernè ejus orificium C à subjecta digiti pulpa, concedo; quod supernè digitus premitur à Columna Aëris SAC, pariterque comprimitur à Vitri Fistula AC, quidnam ex hoc deducit Adversarius? dicet, quod tantundem ponderis pateretur digitus subjectus, quando vitrea Fistula exinanita est, quàm si Mercurium BC contineret, scilicèt si Fistula penderet duas uncias, & aëreus Cylindrus SA pendat tres libras exinanita Fistula æquè comprimeretur subjectus digitus à pondere totius Cylindri aërei SA trium librarum unà cum duabus unciis Vitri AC, cùmque hoc sit falsum; Fistula enim exinanita duas uncias solummodò pendit, non ergo suprema Columna aërea SA Fistulam, & proindè digitum subjectum comprimit.

TAB. VI. Fig. 10.

* Contra superius expositam doctrinam denuo Adversarius insurgit.

PROPOSITIO CIV.

Fistula exinanita, licèt gravetur à Cylindro aëreo incumbente non minus, ac quando extante Mercurio repletur, debet tamen in primo casu subjectus digitus Vitri tantum pondus percipere, in secundo verò præterea à pondere æquali Mercurio suspenso gravabitur.

Huic difficultati respondetur, quod, ut multoties insinuatum est, nulla alia de causa fluida corpora circa Tellurem sphæricè contornantur, nisi proptèr eorum æquilibrium, scilicet quia omnes ejus partes æquali nisu vim faciunt tendendo deorsùm, & postquam à soliditate Terræ subjectæ ejus progressus deorsùm impeditur nisu reflexo, veluti in siphone vicissim se mutuo impellunt quoque partes fluidi, vel solidi elevatæ sursùm, itaque in casu nostro, concipi debet nedùm Columna aërea SAC, sed etiam alia ei æqualis aërea Columna SG, quæ infernè per EC reflectatur,

TAB. VI. Fig. 10.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

tur, & sursùm impellat digitum sustentantem Vitrum æquali nisu, ac ipsa supernè comprimitur à Cylindro aëreo SAC; digitus ergo comprimitur à duabus æqualibus viribus inter se contrariis veluti forcipe, deorsùm quidem à pondere aëreo SAC, sursùm verò à vi pressionis aëris SG reflexi per EC, eodem ferè modò quo Urinatores pondus incumbentis aquæ non percipiunt, quia nimirùm æquali vi sursùm motu reflexo impelluntur ab aqua subjecta, ac gravantur ab aqua suprema descendente, ut superius ostensum fuit; igitur in casu nostro digitus sustinebit tantummodò gravitatem duarum unciarum Fistulæ vitreæ exinanitæ AC, quia nimirùm hic est excessus ponderis totius Columnæ aëreæ & vitreæ SAC supra aëream Columnam ei æqualem SGC: diversissimus ergo est casus Fistulæ vitreæ Mercurio stagnante repletæ, quia nimirùm vis compressiva Columnæ aëreæ SG omninò expletur absumiturque elevando sustinendoque Mercurium BC, & sic remaneat aërea Columna SA (pratèr Vitrum) non sustentata à repulsione ejusdem aëris SG, & proindè sustineri debet à digito subjecto eo modo, quo supra exposuimus.

Pr. 26. & 35.

Quapropter convincens non est argumentum doctissimi Viri, ideoque remanent illibatæ rationes superiùs adductæ, quibus persuademur Mercurium in fistula sustineri à pressione circumambientis aëris.

TAB. VI. Fig. 8.

Tertium argumentum ejusdem Authoris.

Transeamus jam ad examen tertiæ rationis ab eodem Viro Clarissimo adductæ, inquit enim: *Si segmentum* IC *mercurii ab aëris exterioris cylindro sustinetur, igitur cum cylindrus exterior eandem vim semper habeat æqualem, segmentum* IC *semper sustinet. Sed hoc experimento repugnat, nam si tantulum aëris, antequàm demittatur mercurius, in fistula relinquatur, mercurius descendet infra* C; *in* C *autem sustineri deberet si à cylindro aëris exterioris sustineretur, ut patet &c.*

Non latuit hujus argumenti Authorem responsio à Fautoribus contrariæ sententiæ allata, nimirùm *illud tantulum aëris infra fistulam relicti post descensum mercurii liberiorem nancisci campum, ac proindè cum ante compressus esset explicare sese, ac dilatare, & premere superficiem mercurii, unde hic infra* C *descendit.* Sed instat dicendo; *tantam aëris compressionem jam supra satis efficacitèr ab ipso refutatam fuisse.*

Sed

Sed an reverà jure refutata fuerit, posteriùs ostendemus, modò tantam aëris dilatationem argumento ab eadem experientia deducto retinebimus; attamen interea erit operæpretium exponere quomodò, & quando aër, intra mercurium in fistula relictus, explicetur dilateturque.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

PROPOSITIO CV.

Exponitur quare, & quando aër, relictus in fistula Torricelliana, altitudinem mercurii consuetam deprimere debeat; & simul traditur modus mensurandi maximam aëris dilatationem.

Ex Robervallii pulcherrima observatione illius vesicæ cyprinæ, quæ in vacuo fistulæ dilatatur, ego conjeci reperiri facilè posse in eodem Torricelliano Instrumento maximam amplitudinem, ad quam aër non compressus à vi externa, & in sua libertate relictus dilatari queat, quæ dilitatio certum ac determinatum spatium in vacuo Torricelliano occuparet, quod nimirum sufficienter exciperet maximam ejusdem aëris expansionem. Hinc postea deducebam molem aëris, quæ præcisè spatium vacuum in Torricelliano Instrumento occuparet (quam molem mediocrem appellabimus) non posse deorsùm impellere, & magis comprimere superficiem supremam mercurii stagnantis, ac proindè omnes moles aëris minores illa, & ideò minus spatium post totalem eorum dilatationem exigentes, non posse prædictam mercurii supremam superficiem deprimere, cum è contrà moles omnes aëris, excedentes supradictam mediocrem molem, & ideò exigentes amplius spatium, deprimere necessariò supremam mercurii superficiem in fistula infra consuetam altitudinem unius cubiti & quadrantis.

Utque hæc experientia commodè exequi posset, efformavi fistulas vitreas sextam & septimam delineatas folio 43. libri experimentorum nostræ Academiæ Experimentalis Mediceæ, sed postea faciliori apparatu id ipsum consequi posse animadverti, mediante hoc instrumento, estque ejus artificium hujusmodi: Ampullæ vitreæ AB, cujus diameter proximè quatuor digitos adæquet, continuetur prælonga fistula BC majore duorum cubitorum, quæ inflexa sit in ejus infimo loco CEF, atque in supremo TAB. VII. Fig. 1.

 loco

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

loco ejus A, continuetur quoque stricta alia fistula AD, cujus extremum supremum orificium apertum D claudi possit post mercurii infusionem Suilla Vesica; postea terminus extremus alterius fistulæ FG uniatur cum altero extremo fistulæ incurvatæ appositis colligatisque portionibus Intestini Agnini, quæ ne rumpantur diffringanturque à nimio mercurii pondere, pariter operiantur fistula vel digitali coriaceo, atque arctè alligatis Intestinis & corio utrisque extremitatibus fistularum, poterit facilè fistula FG inflecti sursùm & deorsùm post mercurii infusionem, eriganturque perpendiculariter ad horizontem ambæ fistulæ DBC, & GF. His præparatis, per orificium D infundatur hydrargyrum quousque duæ fistulæ BC, FG, & Ampulla AB, repleantur, relinquaturque spatium supremæ fistulæ ID aëre plenum, arctè posteà claudatur supremum orificium D Suilla Vesica; tandèm flectatur deorsùm fistula collateralis FG, ab ejus supremo ore G profluens mercurius excipiatur Vase MN, quousque infima mercurii libella sit LO, & suprema superficies ejusdem mercurii stagnantis sit H, relicto nempè spatio vacuo DABH, quia verò cylindrus aëreus DI dilatatur explicaturque pro ejus genio in spatio vacuo ibidem relicto, fit ut possit aliquando post ejus dilatationem integrè & totalitèr occupare spatium DABH, & tunc cum non possit ampliùs explicari sua virtute elatere non impellet deorsùm superficiem hydrargyri H, & ideò summa altitudo mercurii HO erit inalterata, scilicèt omnium maxima earum, quæ fieri possunt unius cubiti & quadrantis proximè, & tunc experientia constat, aërem DI, maximè dilatatum intra spatium DABH, occupare locum 180. majorem quam prius. Supposita hac cognitione ab experientia deducta denuò operatio repetatur, & constat quod omnes moles aëris, non excedentes spatium DI, non deprimunt mediocrem mercurii elevationem OH; & è contrà omnes aëris moles, excedentes DI, comprimunt mercurium, efficientque altitudinem OK minorem mensura consueta unius cubiti & quadrantis proximè, & hoc profectò non fuisse à doctissimo Viro animadversum facilè constat, non enim dixisset: *Si tantulum aëris, antequam demittatur mercurius, in fistula relinquatur, mercurius descendet infra H, ubi sustineri debuerat, si ab aëris cylindro sustinebatur.* Reverà enim quælibet portiones

aëris

aëris minores ſpatio ID ſummam altitudinem mercurii in fiſtula non deprimunt, quia nimirùm aëreus cylindrus ejuſdem roboris æquali vi comprimit mercurium ſubjectum. At quando aëris moles major ID ibidem includitur, tunc virtute ejus elateria, ut poſtea dicemus, vim facit contra impulſum aëris externi, nempè cylindrus mercurii HO æquilibratus ab aëre externo impellitur ſurſùm ab O versùs H, ab aëre verò incluſo intra Ampullam AB, dum conatur ſe dilatare, repellitur deorsùm ab H versùs O. Vis ergo aëris comprimentis mercurium ſtagnantem L agit contra duas reſiſtentias, ſcilicèt contra pondus mercurii HO, & contra vim exiguam aëris incluſi ſe dilatare conantis; igitur in hoc caſu minor erit altitudo mercurii OK quam HO, licet producatur ab eadem aëris virtute premente; nil igitur ex hac tertia Adverſarii ratione deducitur contra aëris preſſionem, & æquilibrium cum mercurio incluſo intra fiſtulam.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

Quarta ratio eadem ferè eſt cum prima, ad eamque reducitur, quinta verò pendet ex eo quod ſpatium ſupremum fiſtulæ poſt mercurii lapſum non vacuum, ſed repletum eſſe ait ex materia quadam tenuiſſima, ſed valdè tenſa, de qua re ſuo loco diſputabimus; interim incidenter noto ejus verba, dum ait: *tantam aëris compreſſionem ſenſui repugnare : cum inclinata fiſtula detumeſcat Veſica, antequam ſuperficies mercurii ad illam perveniat.*

Quarta, & quinta ratio ejuſdem Authoris.

PROPOSITIO CVI.

Veſica cyprina inflata Robervallii in ſummitate fiſtulæ Torricellianæ non ſemper detumeſcit poſt hujus inclinationem, & ratio hujus effectus redditur.

Hoc profectò non ſemper accidit, præcipuè quando fiſtula capacem Ampullam in ſummitate habet, in ea enim commodè aliqua aëris portio, quæ ſemper in fiſtulæ ſuprema parte remanet, aut ibidem colligitur reduciturque, poſtquàm ſegregatur à mercurii ſubſtantia, per quam aſcendunt innumera granula aërea, partim viſibilia, partim inconſpicua ob minutiem, & hæc quidem ad ſupremam mercurii ſuperficiem aſcendunt, & prout magis ad ſpatium vacuum appropinquantur, eo magis creſcunt bullæ aërea, inflanturque, & tandem expanduntur, diſſiliunt rumpunturque in

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

in prædicto spatio vacuo, & hoc magis evidenter observatur, si suprema hydrargyri cylindri superficies exigua aquæ portione cöoperiatur, tunc granula aërea à mercurio ascendentia videri possunt in transitu per aquam transpicuam, quæ speciem repræsentant ebullitionis cujusdam compositæ ex prædictis particulis aëreis inflatis, & velocissimè sursùm excurrentibus. His positis, vesicula illa cyprina Robervallii inclinata fistula solet detumescere, antequam mercurius eam attingat, propterea quòd partes illæ aëreæ, quæ priùs summè dilatatæ erant in amplo spatio inani in summitate fistulæ, postea restricto spatio ob mercurii ascensum denuò condensantur, & proindè mirum non est vesicam cyprinam ab aëre eam ambiente densiori, quàm sit aër intra vesicam contentus, compressionem pati debere, & proinde detumescere.

Quando verò subdit, quod aër intra fistulam immissus, dum mercurius elevatus est ad prædictam altitudinem cubiti unius & quadrantis proximè, sursùm fertur tanto impetu, ut supremum fistulæ fundum & basis diffringatur dissiliatque, & quia ab excessu exigui ponderis tantus impetus creari non potest, hinc deducit non posse à cylindro aëris ambiente, & ab ejus pondere ullo pacto impelli neque mercurius, neque aër in prædicta fistula.

PROPOSITIO CVII.

Aër in fistula Torricelliana adveniens nedùm pondere, sed vi elastica, & impetu in motu acquisito diffringere fundum supremum fistulæ potest.

Huic difficultati occurro, considerando quòd mercurius in fistula sursùm impellitur ab aëre externo non unica, sed triplici vi, ponderis nimirum, virtutis elasticæ ad modum machinæ, & impetus in motu acquisiti: sed præcipua & insignis actio in casu nostro impetui tribui debet. Quia postquam è fistula cum mercurio extante in aëre pendula effluit gutta aliqua mercurii subito cessat æquilibrium, & ideò majus pondus collateralis columnæ aëreæ potest sursùm intra fistulam impellere molem minus ponderantis mercurii inclusi; & licèt ab initio motus mercurii sursùm sit tardus & debilis, tamen in progressu & continuatione

præ-

prædicti motus, dum repetitis ictibus mercurius ab aëris pondere & vi ejus elastica continenter impellitur, novos gradus impetus & velocitatis creat, qui impetus sunt integri & ejusdem energiæ, non enim à vacuo intra fistulam incluso debilitari possunt, veluti debilitantur impetus corporum per aërem excurrentium; prædicti verò gradus velocitatum simul coacervati, tandem vim illam ingentem componunt, quæ diffringere fundum vitreæ fistulæ potest; adde quod corpora gravissima, ut est hydrargyrum, validius suscipiunt retinentque vim impetus præconcepti, & hinc sequitur percussio ejus validissama in vitri fundum. Supradictum ratiocinium ab ipsa experientia confirmari videtur; si enim fistula prælonga subtili & gracili fundo clausa, & mercurio plena inverso ore infra mercurium in scutella stagnantem demersa, & inclinato situ detineatur, ut mercurius minus uno digito à supremo fundo distet, tunc suspensa fistula, aër adveniens fundum ejus non diffringit, at perpendiculari situ erecta fistula aër succedens ingenti impetu distantem à fundo mercurium propellit ut eum diffringat, quia nimirum in prolixiori motu plures gradus impetus creari & simul coacervari possunt.

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

De vi percuss. cap. 22.

Postea subdit: *Cylindrus aëris exterioris, à quo (ut nonnulli volunt) mercurii extantis segmentum sustinetur, neque plus, neque minus potest sustinere, igitur si ferrum candens admoveatur segmento vacuo fistulæ, nulla est ratio cur superficies suprema mercurii subsidat. Subsidit tamen. Si verò Nix, vel trita Glacies admoveatur, mercurius attollitur.*

Sextum argumentum.

PROPOSITIO CVIII.

Igneæ exhalationes corporeæ vehementissima agitatione tum per se, cum variè impellendo & torquendo particulas aëris in summitate Fistulæ Torricellianæ relictas, facilè possunt subsidentem mercurium æquilibratum deprimere.

Respondeo, quòd igneæ particulæ nedùm se ipsas vehementèr agitant commoventque, sed præterea aëreas quoque particulas in vitri summitate inclusas, ut dictum est, vehementissimè impellunt; porrò, quia quodlibet corpus æquilibratum potest à quacumque

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

cumque exigua vi agitari, (ut demonstravimus in nostro Opere de vi percussionis) sitque prædictus mercurius in fistula æquilibratus cum æquiponderante cylindro aëreo externo, igitur necessariò ab intestina illa agitatione ignearum & aërearum particularum superficies mercurii percussa propelli potest, & ideò deprimi infra consuetam ejus altitudinem debet, è contrà adhibita Nive vel trita Glacie, spatium illud dum igne privatur, & deficit quoque agitatio, & revolutio nedum particularum ignis, sed etiam aëris contenti, propterea prævalere potest excessus gravitatis aëris ambientis supra mercurium in fistula elevatum.

Affert postea septimam rationem: *Si postquam mercurius subsidit vas infimum claudatur ut nulla rima supersit, per quam aër subeat, non tamen propterea mercurius subsidit, sed tunc non sustinetur à cylindro aëris; quia scilicèt non est applicatus.*

Septima instantia.

Huic argumento primus omnium respondit Clarissimus Torricellius in Epistola ad Clarissimum Michaëlem Angelum Riccium missa, quam humanissimè mihi communicavit anno 1658, eamque Florentiæ posteà Serenissimo Principi Leopoldo tradidi, & inter Amicos evulgavi.

PROPOSITIO CIX.

Licèt operculo impediatur aëris pressio supra mercurium stagnantem in scutella, tamen quia aër relictus ibidem remanet eodem modo pressus & constipatus ac prius, potest mercurium in fistula ad eandem altitudinem retinere.

Is habet, quod quando intercipitur prohibeturque commercium inter ambientem aërem & eum, qui immediatè superficiem stagnantis mercurii tangit, posito nimirùm operculo, ut v. g. quando in fistula inflexa ABG mercurius elevatur usque ad altitudinem BF unius cubiti & quadrantis, relicto spatio inani AF, & posito quod prædicta mercurii sublimatio dependeat à compressione, quam cylindrus aëris SD usque ad supremam aëris superficiem extensus sua gravitate efficiat supra stagnantem mercurium D, sequitur, quod si occludatur orificium G ejusdem fistulæ, rema-

TAB. VI. Fig. 7.

remanebit portio aërea intercepta GD eodem modo compressa restrictaque ut priùs, quia nimirum digitus, vel operculum retinet conservatque aërem in eadem positione & constrictione, quam prius ab incumbente aëre patiebatur. Eodem ferè modo, ac si loco aëris superponerentur mercurio plures cylindri lapidei, unus super alterum incumbens, tunc profectò infimus cylindrus comprimeret superficiem subjecti hydrargyri D, non tantùm energia ponderis proprii, sed vi conflata ex gravitate omnium incumbentium cylindrorum, modò ablatis semotisque supremis omnibus columnis, si infimus cylindrulus tantummodò tabula, vecte, aut quocumque alio retinaculo eadem vi fixè in eodem situ retineretur, patet quòd æquali energia comprimeret subjectam mercurii superficiem D ac prius premebatur à prælonga illa serie columnarum incumbentium; Et hic dicendum esset, quòd causa immediata impellens mercurium non est longa illa series columnarum SD, sed est infimus cylindrulus GD, qui tanta vi comprimit subjectum mercurium, quanta est gravitas omnium columnarum SD; itaque gravitas omnium columnarum appellari potest causa productiva illius compressionis, quam facit infimus cylindrulus GD mercurio immediatè contiguus, quia verò hujusmodi effectus remanet, quando clauditur orificium G, removenturque columnæ supremæ, igitur æquali vi, & æquali mensura debet mercurius BF sublimari. Id ipsum dici debet de aëre SD, certum profectò est, dum orificium G est apertum, cylindrum aëreum GS usque ad aëris supremam superficiem extensum comprimere cylindrulum aëreum GD tanta vi, quanta exigit energia gravitatis aëris SG; quando verò digito vel operculo impeditur contactus & compressio aëris supremi SG, remanet cylindrulus aëreus GD eodem modo compressus restrictusque ac prius; igitur necessario eodem modo subjectum mercurium D premet proindeque ad eandem altitudinem BF eum sublevabit.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

PROPOSITIO CX.

Id ipsum confirmatur in aqua.

Veritas hujus asserti alio experimento confirmatur: Demergatur in aliquo Puteo RV aqua pleno eadem fistula ABG cum mercu- TAB. VII. Fig. 2.

 cu-

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

curio extante FB, videmus quod aliquantisper mercurius infra libellam D deprimitur à pondere incumbentis aquæ ND, quæ paritèr altiùs mercurium in fistulam sublevat per spatium BH, ut nimirùm excessus FH supra eam elevationem, quæ in libero aëre efficiebatur, sit pars decimaquarta altitudinis aquæ ND. In hoc rerum statu digito vel quolibet alio operculo claudatur fistulæ ostium G, hic jam cessat omninò actio & compressio ponderis cylindri aquei NG, & tamen mercurius in eodem signo fistulæ H perseverat, igitur eodem modo in aëre occluso ostio G perseverare & retineri debet mercurius sublevatus usque ad F mediatè quidem à pondere aëris qui prius incumbebat, sed modo immediatè ab illa compressione & restrictione, quam produxerat pondus incumbentis aëris SG; unde constat quod mercurius in fistula elevari potest à pondere aëris ambientis, nec adducta difficultas hanc sententiam debilitat aut destruit.

Hoc ratiocinium conatur refellere Adversarius.

Subdit postea pro confirmatione sui ratiocinii: *Jam verò facilè ostendo non sustineri seu suspendi in* BF, *eò quod aër interceptus inter operculum & superficiem ulteriori compressioni resistat, nempè si admoto dicto operculo, & extante mercurio in* BF *aperiatur foramen in* A, *mercurius illicò infra* F *descendit, idque notabili segmento, &c.*

Sibi ipsi postea opponit, dicendo quòd mercurius deorsùm impellitur duplici vi, propriæ scilicèt gravitatis mercurii BF, & ponderis aëris per supremum foramem fluentis, quid mirum, si prævaleat interceptumque aërem ulteriùs comprimat, & mercurium infra F deprimat. Postea huic argumento respondet: *Dico non magis comprimi aëra interceptum inter* D, *& dictum operculum à mercurio* FB, *& cylindro aëris gravitantis per foramen* A, *quam remoto operculo, & clauso foramine* A *ab eodem mercurio* BF *& eodem cylindro aëris exterioris, nam perindè est sive tota vis pressionis per lineam unicam incidat vel applicetur, sive subduplum per unam, & subduplum per oppositam.* Unde (paucis interceptis concludit) *perspicuè deduco non ideo admoto scilicet operculo in* G *extare mercurium* BF, *& minimè subsidere, quia scilicet dictus aër interceptus comprimi ultra non potest, sed alia de causa, &c.*

Sed pace tanti Viri, ajo, verum non esse ejus assumptum, demonstra-

ſtrabo enim quod clauſo vitro in G, & aperto in A vis, qua comprimitur aër FB duplò validior eſt ea, qua comprimitur clauſo vitro in A, & aperto in G, pro cujus intelligentia præmittenda eſt ſequens.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

PROPOSITIO CXI.

Anulus vel Veſica aëre plena æquè ab unica & ſubdupla potentia comprimitur conſtringiturque, quàm à dupla ſeu à duabus potentiis illi æqualibus utrinque Anulum vel Veſicam conſtringentibus.

Sit ABC anulus calybeus, vel veſica aëre plena, & primò comprimatur à duabus potentiis contrariis, & inter ſe æqualibus P & E, ſeu G. Et quia unaquæque potentiarum P tunc præcisè æquilibratur reſiſtenti, ſeu energiæ compreſſionis, quam patitur pars B, quando ambo poſt flexionem & motum quieſcunt; ergo momentum potentiæ P æquale eſt momento reſiſtentiæ, ſeu energiæ compreſſionis, quam patitur B, & fiunt niſus per eandem rectam perpendicularem ad horizontem, igitur abſoluta potentia P æqualis eſt reſiſtentiæ abſolutæ, ſeu vi compreſſionis, quam patitur B. Pari ratione abſoluta potentia E vel G æquatur reſiſtentiæ, ſeu vi compreſſionis partis oppoſitæ C, unde deducitur duas potentias P & E, ſeu G ſimul ſumptas æquales eſſe reſiſtentiæ integræ, ſeu vi totali compreſſionis, quam patitur anulus vel veſica ABC. TAB. VII. Fig. 3.

TAB. VII. Fig. 4.

Poſtea ſubſtituatur pavimentum durum RS loco potentiæ flectentis E vel G, & ſolummodo supernè anulus vel veſica aërea comprimatur à potentia P, ſcilicet à ſemiſſe potentiarum P & E. Dico anulum vel veſicam aëream æquè conſtringi, ac priùs à duabus potentiis contrariis contundebatur. Quia pavimentum ſtabile RS perinde reagit impediendo motum & deſcenſum ponderis P, ipſumque in eodem ſitu quiete ſtabili permanere cogit, ac operatur manus ſubjecta E, vel pondus G mediante libra FE, ergo ſtabilitatis ſoli momentum æquatur momento, & potentiæ abſolutæ ipſius E ſeu P, quare anulus ſeu aërea veſica BC comprimitur non à ſingulari, & ſubdupla potentia P, ſed à duplici po-

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

tentia, tanquam à forcipe, vel prælo, nempè à P, & ab huic æquali resistentia pavimenti RS. Igitur æquè comprimetur anulus vel vesica aërea solo innixa à singulari potentia P, ac si à duabus contrariis potentiis P & E, vel G constringeretur.

COROLLARIUM.

Hinc patet, quòd si duæ potentiæ æquales simul conjunctæ comprimant eundem supremum anuli terminum pavimento innixi, tunc momentum sive energia, qua anulus contunditur stringiturque duplex est ejus, qua ab iisdem potentiis oppositos terminos stringentibus comprimitur.

Quia, quotiescumque duæ potentiæ inter se æquales P & G premunt supremum terminum B anuli BC, tunc solum *stabile* RS in E, cui innititur, idem præstat, & tanta energia operatur, ac si in E adesset potentia æqualis ambabus contrariis potentiis G & P: quare vis, qua stringitur anulus, æqualis est duplo potentiarum G & P. E contrà, quando anulus stringitur ab iisdem potentiis G & P subdivisis, scilicèt à potentia P in situ B, atque à potentia G in opposito ejus termino C, ut in præcedenti figura videre est, tunc vis, qua stringitur anulus, æqualis est præcisè duabus potentiis oppositis G & P; igitur, quando anulus solo innixus stringitur ab iisdem potentiis G & P, in B duplici energia constringitur contunditurque, quam si ab iisdem duabus potentiis G & P subdivisis constringeretur.

PROPOSITIO CXII.

In Torricelliana fistula mercurio extante, clauso orificio scutellæ, & aperta summitate fistulæ, aër in scutella interceptus inter mercurium & operculum à vi duplò validiori comprimitur, quàm illo aperto, & hoc clauso.

TAB. VII. Fig. 5.

In fistula Torricelliana ACG aperta in G, & clausa in A, facto vacuo, more solito, remanente mercurio BF elevato supra libellam BD; patet ex ipsiusmet Adversarii hypothesi, quòd aër in scutella seu ampulla DG contentus stringitur, comprimiturque à duabus potentiis contrariis inter se æqualibus (eò quod æquilibran-

librantur) nempè à pondere mercurii extantis BF, & à pondere columnæ aëreæ GS. Si postea apposito operculo exactè claudatur orificium G, & aperiatur orificium in summitate fistulæ A, aër interceptus inter operculum G & mercurium D stringitur comprimiturque à mercurio BF, & à columna aërea FS æquali ipsi GS, tunc patet, quòd potentiæ comprimentes mercurii FB, & aëris FS æquales sunt potentiæ ejusdem mercurii FB, & aëris SG. Jam dico, quod duplò validiori vi comprimitur aër DG, clauso orificio G, & aperta summitate A, quàm illo aperto, & hoc clauso. Quia obturato vitro in A, & aperto in G, ampulla aërea DG stringitur à duabus oppositis potentiis, à mercurio nempè FB, & ab aëris columna SG; ergo vis, qua aërea vesica DG stringitur, æqualis est duabus potentiis mercurii BF, & aëris SG, seu duplò ponderis mercurii BF. E contra, clauso orificio G, & aperto vitro in A, duæ potentiæ mercurii BF, & aëris SF comprimunt aëream vesicam DG in D, qui aër innititur fundo stabili, nempè operculo G; igitur, ex Corollario præcedentis Propositionis, vis, qua aër DG stringitur, æqualis est duplò potentiarum mercurii BF, & aëris SF, nempè quadruplò potentiæ mercurii BF; igitur dupla vi & energia constringitur aër DG, clauso orificio G, & aperto vitro in A, ac comprimebatur quando vitrum claudebatur in A, reserabatur verò in G.

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & elateria ejus.

Ex 1. parte Prop. III.

Quod verò à majori vi compressiva, nempe dupla magis constringi condensarique debeat aër DG, & proinde mercurius deprimatur infra supremam elevationem F, mirum profectò non est, imò juxtà ordinem naturæ, & necessitatem, qua operatur, debet mercurius in prædicto casu aliquantulum deprimi, ut exigit aëris natura, quæ dilatationi, & constrictioni obnoxia est. Hinc constat ab aëre compresso DG prohiberi descensum mercurii BF, quæ compressio facta fuit à cylindro aëreo incumbente SG ope ejus nativæ gravitatis.

Non est necessè ut hìc repetam experimenta innumera, quæ passim obvia sunt, de quibus Robervallius, Mersennus, Pecquetus, Boile, Gassendus, & plures alii scripserunt, & tandem prodiit Liber Experimentorum nostræ Academiæ Experimentalis Mediceæ; ex his enim evincitur, ab aëre ambiente mercurium in

 fistula

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

fistula sublevari, quandoquidem quotiescumque aër exsugitur, seu prohibetur ejus compressio super stagnantem mercurium, tunc deprimitur mercurius infra supremum signum in fistula, & si hoc fiat in spatio vacuo, scilicèt in loco à quo aër exclusus sit, tunc quidem mercurius omninò deprimitur, & è contrà, adveniente aëre, subitò mercurius in prædicta fistula elevatur; idipsum accidit in aqua.

PROPOSITIO CXIII.

Suadetur aëris difformis gravitas ex inæquali mercurii elevatione in fistula, prout altitudo aëris major aut minor fuerit.

Præterea evidentissimum est, mercurium in prædicta fistula eò magis deprimi infra altitudinem unius cubiti & quadrantis, quò magis Instrumentum elevatur à plano subjecto, sic Dominus Paschalius in Montibus Arverniæ expertus est in radice Montis mercurii altitudinem fuisse pollicum 27. cum tribus lineis: translato instrumento ad altitudinem pedum 900. supra montis radicem, mercurii altitudo fuit solummodò pollicum 25, in cacumine verò Montis, ubi altitudo ab ejus radice erat pedum 3000, elevatio mercurii fuit pollicum 24. lin. 2; constat ergo nedùm minui compressionem, quando minuitur aëris altitudo, sed etiam evincitur difformitas gravitatis ipsius aëris; conjicitur enim, quòd aër habeat consistentiam veluti spongiosam, sitque veluti lanæ cumulus, cujus partes superiores, dum comprimunt infimas, reddunt aëris regionem difformiter gravem pro varia earum compressione & constipatione, & pro varia mistura particularum aquæ & terræ.

Id ipsum postea observavimus Florentiæ in altissima Turri Palatii, in qua ascensis solummodò cubitis 50. supra infimam Plateam, & Palatii atrium depressus apparuit mercurius spatio unius gradus, scilicèt decima parte unius digiti, at postea perducto instrumento ad altitudinem 100. cubitorum depressio mercurii minor fuit altero gradu evidenti & notabili defectu. Idemque postea observatum fuit in Montibus propè Florentiam, & ne suspicio subiret aëris supremi frigiditatem depressisse mercurium in fistula elegimus

loca

loca & tempora commoda, ſcilicèt calefacta à ſole in Turris cacumine, & umbroſa in ejus radicibus, ut eorum temperies eadem eſſet, & hoc indicabatur adhibitis perfectiſſimis termometris, quæ oſtendebant aërem in ſummitate Turris, aut eadem temperie, aut calidiori ſervari, quem in radice Turris aut Montis; & ne ſuſpicio ſubiret à concuſſione mercurii in fiſtula dum transferebatur ſursùm excluſis particulis minimis aëreis, debuiſſe poſtea mercurium aliquantiſper deprimi, curavimus etiam obturato infimo fiſtulæ orificio, ne ulla concuſſio mercurii efficeretur, & poſtea in ipſo deſcenſu vidimus præcisè mercurium in iiſdem locis elevatum fuiſſe ad eaſdem altitudines, ad quas in aſcenſu Montis vel Turris pervenerat, unde colligitur ſolummodò ab aëris varia compreſſione mercurium ſuas altitudines variaſſe.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

Ultimo loco animadvertimus non ſemper mercurium ad eandem præcisè altitudinem in fiſtula elevari, quæ aliqua ex parte pendet à temperie aëris calida & frigida, ſed hæc quidem exigua eſt ſi vitrea fiſtula in vertice ejus ſupremo annexam ampullam vacuam amplam habeat; mirabilis profectò viſa eſt variatio illa altitudinis, quæ procùl dubio à temperie calidi & frigidi aëris non dependet, cum perinde obſervata ſit temporibus æſtivis & hyemalibus, pariterque in Cubiculo ab igne excalefacto vel frigido, & habeo penès me obſervationes duorum annorum 1657. & 1658. prædictarum varietatum, in quibus ſingulis diebus adnotantur gradus caliditatis aëris ex termometro, an dies fuerit nebuloſus, vel pluvius, aut ſerenus, & quinam Venti ſpirarint, quas feci monitu & juſſu Sereniſſ. Ferdinandi Secundi M. Ducis Ætruriæ, naturalium operationum ſagaciſſimi exploratoris: & tandem videtur ex pluribus obſervationibus ſimùl collectis deduci poſſe, quòd multoties cùm imminet aliqua diuturna & continuata pluvia in illa Regione, tunc mercurius in fiſtula per aliquos gradus ſupra conſuetam altitudinem elevatur, è contrà, pluvia jam actu cadente mercurius in prædicta fiſtula deprimi ſolet, nec eſt exigua prædicta differentia, multotiès enim Piſis obſervavi in diuturnis pluvioſis tempeſtatibus variaſſe mercurii altitudinem per duodecim gradus, ſcilicèt per latitudinem unius pollicis. Quia verò aſſervo penès me Exemplar Epiſtolæ, quam Sereniſſimo Principi Leopoldo modò Cardinali ampliſſimo anno 1657. ſcripſi circa hanc mate-

Altitudo mercurii in fiſtula Torricelliana non ſemper ejuſdem menſuræ eſt.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

materiam, hìc afferam breviter ea, que tunc speculatus sum, quod nimirùm fieri potest ob aëris pressionem supra mercurium stagnantem in fistula, ut ante pluviam aër multò magis gravitet & comprimat, quam in ipso pluviæ descensu, quod, ut clariùs ostendam, præmittendum est.

PROPOSITIO CXIV.

In fistula Torricelliana intra Puteum demersa, si aqua à graviori superaddito fluido occupetur, mercurius in fistula altiùs sublevatur, at post illius delapsum denuo mercurius deprimitur.

TAB. VII. Fig. 6.

Sumpta fistula vitrea ABC flexa in B, & facto in ea vacuo, more solito, mercurius elevetur usque ad F, demittatur postea fistula intra vas vitreum cylindricum DE maximæ altitudinis earum quæ excavari efformarique possunt, atque in ejus fundo E demittatur fistula cum stagnante mercurio ABC; postea repleatur cylindrus vitreus oleo, vel alio liquore leviori usque ad G, constat à novo pondere olei supra mercurium stagnantem C incumbentis elevari præterea mercurium ab F ad H, ut nimirum fiat æquilibrium inter mercurium HF, & oleum CG; postea si supra olei superficiem G innatet vas NO, quod arena, aqua, vel alio graviori fluido non omninò impleatur, procùl dubio à novo pondere NO altiùs mercurius elevabitur in fistula ab H usque ad M. His peractis revolvatur vas NO, ut nimirum arena, vel aqua fluere possit deorsùm ad modum pluviæ per spatium oleosum GC, & dùm prædicta pluvia deorsùm descendit, non deseret mercurius summitatem fistulæ M, at postquam arenosa, vel aquea pluvia fundum cylindri EK attingit, & proindè infra stagnantem libellam mercurii C deprimitur, tunc mercurius non ampliùs persistet in summitate fistulæ M, sed paulatim descendet versùs H, prout majori copia pluvia aquea, vel arenosa ad fundum vasis EK perducitur. Ratio hujus rei est, quia licèt arena, vel aqua gravior oleo sit, & proindè comprimat mercurium stagnantem in C, eumque elevet usque ad M, nihilominùs quando arena, vel aqua fundum vasis EK attingit, comprimit ejus fundum, non verò superficiem

stag-

stagnantis mercurii C, & sic mercurius comprimitur tantummodò à cylindro oleoso GC.

PROPOSITIO CXV.

Mercurius in fistula Torricelliana altiùs elevabitur, dum aër Nebulis pluviosis impregnatur, at postquam pluvia delapsa est, denuò mercurius in fistula deprimitur.

TAB. VII. Fig: 6.

Ab hoc evidentissimo experimento problema nostrum solvi posse censeo, quandoquidem quid aliud sunt Nebulæ pluviosæ, scilicèt aqua gravidæ, quàm aggregatum ex innumeris granulis minutissimis aqueis? & cùm prædicta Nebula in altissimis aëris partibus innatat, vel lentissimo motu aquæ particulæ ejus descendunt, procùl dubio suo pondere naturali augent aëris gravitatem, ideoque majori nisu globum terraqueum comprimunt, quam aër purus, & aqueis guttulis omninò privatus constringere eum possit: & ideò fistula mercurialis ABC in infimo prædicto aëre constituta comprimitur nedùm à pondere superstantis aëris, sed præterea à pondere totius aquæ Nebulam supremam componentis: itaque per aliquod tempus, antequam pluvia descendat, fieri potest ut mercurius in fistula supremam illam altitudinem M pertingat, in eaque permaneat, & hoc nedum à Nebulis, sed à quacumque alia causa gravitante effici potest, si enim terrestris pulvis à Vento, vel alia commotione sursùm impellatur, atque per aërem dissipetùr spargaturque, tunc nemo dubitat aërem graviori nisu superficiem orbis terraquei comprimere. Si postea à qualibet causa Nebula impellatur, ut nimirùm terram attingat, scilicèt Pluvia paulatim terram assequatur eamque humectet, tunc patet innumera aquæ granula terræ inniti, neque amplius aëris gravitatem, & compressionem augere, & quia à terra subjecta sustentantur, non possunt ut priùs suo naturali pondere comprimere superficiem infimam mercurii stagnantis, & propterea semper à minori pondere mercurius in C comprimitur, prout magis pluvia ad terram perducitur, & prout magis aër illo pondere alleviatur, & propterea superficies ejus in suprema fistulæ parte sensim deprimitur usque ad infimum situm F.

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

Licèt hoc verum sit, non tamen indè elici potest conversa regula generalis, ut nimirum, quotiescumque mercurius in fistula elevatur, debeat pluvia expectari, quandoquidem potest hujusmodi augmentum compressionis produci ab aliqua ingenti agitatione supremæ atmosphæræ, & si fortè à particulis aqueis & terreis sublevatis major gravitas aëris producitur, fieri potest ut à violentia Ventorum alibi transportentur Nebulæ, & sic pluvia alibi translata non decidat in eo loco ubi originem habuit. Atque ex his omnibus concludi potest aërem revera suo pondere, & vi elastica comprimere mercurium in fistula contentum, eumque ad illam determinatam altitudinem elevare.

Non tamen conversa regula vera est, nam ab aliis causis elevatio mercurii in fistula variari potest.

PROPOSITIO CXVI.

Aërem esse gravem experimentis aliorum comprobatur, & primam Mersennii experientiam ope ignis infidelem esse.

Sed multò magis patebit veritas prædictæ Propositionis adhibitis experimentis, à quibus immediatè & directè ostenditur aëris gravitas, & primò constat experientia relata ab Aristotele, ubi ait, utrem inflatum majorem gravitatem & pressionem exercere quàm vacuum hocque postea diligentissimè ab aliis comprobatum est, & summa facilitate perfici potest non quidem Follibus violenter insufflando utrem, sed levi plenitudine utre clauso, vel commodiùs pila lusoria aërea ad trutinam examinata, & postea funiculo circa utrem, vel pilam revoluto, violenterque constricto, tunc quidem ob aëris condensationem pondus utris aut pilæ manifestè ad trutinam augetur; præterea, ut docuit Galilæus, intra vitream lagenam violentèr aër insufflari potest ut valdè condensetur, & tunc pondus prædictæ lagenæ sensibilitèr augetur pro mensura aëris ibidem condensati, & hac experientia diligentissimè facta ingeniosissimus Antonius Oliva reperit, quòd gravitas molis aëris, quæ æqualis sit cubo aqueo unius libræ granum unum pendet; at Mersennus in Phænomenis pneumaticis ope ignis eandem experientiam fecit, sumpsit æolopilam æream, eamque vehementissimo igne calefecit, ut prorsùs candescerct, & sic in bilance perfectissima, quæ à semigrano flectebatur, examinavit pondus ejus-

4. de Cælo Cap. 4.

Prop. 29.

ejusdem æolopilæ candentis, eamque reperit unicarum 4. drach. 6. & gran. 15. postea refrigerata æolopila ejus pondus præcedentem superavit gran. 4. & hinc elicit aërem inclusum in æolopila grana 4. ponderasse; porrò pondus aëris illius ad æqualem aquæ molem ait reperisse in proportione 1. ad 1356. De aëris gravitatea æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

Sed prædicta experientia multis nominibus infidelis est, primò quia corpora vehementer excalefacta, in bilance suspensa, non ostendunt veram gravitatem eorum, sed diminutam, quia ut superiùs ostensum est, ignis diffusus ab æolopila candente valdè rarefacit aërem prædictam æolopilam ambientem, cumque aër ambiens simul cum pila unum corpus grave componat intra densiorem aërem suspensum, fit ut aggregatum prædictum minùs grave specie sit, quam prius, & proinde imminuitur gravitas æreæ æolopilæ, non solùm ob defectum aëris inclusi, sed etiam ob ejus ferventissimam caliditatem. Cap. 4. Prop. 61.

Rursùs aër in æolopila à vehementissimo igne ampliatus expansusque, non potest dici verè rarefactus, quia nimirùm copia ignis vehementissimè agitati, & circumvoluti intra æolopilæ cavitatem disgregat, ac separat particulas aliquas aëris ibidem relictas, itaque intercapedines, quæ separant aëris particulas, partim occupantur ab igne, partim ab inani spatio, dum igneæ particulæ motu velocissimo convertuntur, & vertigines complent, intercipiendo grandia spatia inania; undè malè hinc infertur raritas maxima ad quam aër ampliari potest.

PROPOSITIO CXVII.

Secunda Mersenni experientia, in Sclopeto pneumatico facta, dubia quoque est.

Melior est secunda Mersenni experientia, dùm in Bombarda, seu Sclopeto pneumatico magno conatu immisit vastam aëris molem, quæ in exiguo spatio condensata fuit, aitque pondus sexaginta granorum aëris inclusisse in cavitate catapultæ, quæ ab 8. unciis aquæ impleri poterat, hinc deducit aërem in Sclopeto immissum adeò condensari, ut quindecies spatium internum catapultæ expleat; proindeque tres digitos cubicos aëris ferè ponderare

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

derare granum unum. Sed ex tanto apparatu tandem Mersennus nil certi colligit, cùm afferat innumeras difficultates, & ingenuè fateatur, semper dubitari posse an intra catapultæ cavitatem unà cum aëre insuffletur particula aliqua oleaginosa vel aquea, quandoquidem epistomium emboli humectari debet in ejus superficie coriacea, ut omninò rimæ claudantur, ut regressus aëris prohibeatur.

Hisce omnibus difficultatibus perpensis, plures modi inveniendi aëris gravitatem in Academia Experimentali Medicea excogitati fuerunt ab illis doctis Viris, hìc tamen referam aliquos ex multis à me ibidem propositis.

PROPOSITIO CXVIII.

Novum Artificium ad explorandam aëris gravitatem exponitur.

TAB. VII. Fig. 7. Primò sumatur fistula vitrea ABCF, inflexa propè ejus extremum C, in summitate verò annexam habeat vitream ampullam AB diametro 4. digitorum, habeatque duo orificia aperta in M & F, longitudo verò ejus BD major sit sesqui cubito. Vas prædictum hydrargyro impleatur per orificium M, obturato prius ostio infimo F, & posteà denuò vesica suilla clauso supremo orificio M, ibidem alligari debet æneum filum gracilissimum MSN, & aperto infimo ostio F, facto vacuo more solito, descendet mercurii superficies usque ad L, postquam scilicèt major pars ejus fluxerit ab infimo orificio F, remanseritque spatium ABL exinanitum, & tunc denuò duplici vesica suilla strictè alligata claudatur orificium F. Posteà præparari debet vas profundum PQR aqua plenum usque ad summitatem PR, sitque ejus profunditas tanta, ut mergi possit universum instrumentum MAC, ut tamen ejus basis C putei fundum non attingat; demergatur fistula prædicta vitrea unà cum mercurio contento intra aquam; & si fortè os supremum vitri M non demergitur infra aquæ superficiem PR, exigui anuli ænei totidem unciæ grana pendentes in C, & in summitate A apponantur, quousque universa machina vitrea fiat proximè minùs gravis specie quàm aqua, scilicèt innatet, & emineat supra aquæ libellam PR pars aliqua SN prædicti fili ænei

ænei vitro annexi, & in S fiat æquilibrium & quies. Deinde in aëre aperiatur supremum os vitri M, ut spatium inane ABL aëre impleatur, remanebitque reliqua pars fistulæ plena hydrargyro, ut priùs, propterea quod operculum in F impedit exitum mercurio LCF. In hoc statu denuò eadem suilla vesica claudatur arctèque ligetur vitri os supremum M; & tandem denuò demergatur fistula infra libellam aquæ PR. Et quia in hoc casu demergitur infra aquæ libellam moles conflata ex iisdem corporibus, scilicèt ex vitro ACF, ex hydrargyro LCF, & ex iisdem vesicis & filis M & F, & solummodò de novo adest aër ABL, quo fistula priùs carebat; igitur necessè est, ut pondus totius machinæ NACF majus sit quàm in priori statu, quando spatium ABL vacuum fuerat. Quapropter non poterit denuò sublevari fistula ad eandem altitudinem S, nisi gravitas ejus imminuatur; auferri igitur debent aliqua grana, seù anuli ænei è collo fistulæ AM, ut machina ad æquilibrium cum aqua redigatur, mergaturque denuò usque ad situm S; quot igitur grana tolluntur à fistulæ collo A, tot præcisè mensurabunt pondus aëris ABL intra fistulam inclusi.

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

Multis modis postea indagari potest proportio ponderis aëris ad aquam, sed omnium facillimus & simplex erit, si in aëre perfectissima bilance ponderetur moles aquæ æqualis spatio ABL, & hic comparetur cum pondere jam invento aëris ejusdem molis ABL.

PROPOSITIO CXIX.

Postea omissis quamplurimis termostaticis à me inventis, afferam Instrumentum, quo pondus absolutum aëris in diversis locis elevatis ac depressis, & variè temperatis reperiri potest.

Fiant tres ampullæ, vel vesicæ vitreæ, vel æneæ, qualis est AB, habeantque collum supremum CA æneum perfectissimè contornatum, hoc autem viscosa aliqua materia, ac tenaci uniatur ferrumineturque cum suprema ampullæ parte; habeat postea canalem, seu colli cavitatem turbinatam conicè, & perfectissimè lævigatam, huic verò cavitati adaptarii possit aliud operculum paritèr æneum & turbinatum, & exquisitissimè lævigatum, ut nimìrùm nulla

TAB. VII. Fig. 8.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

nulla rimula remaneat, & perfectissimè claudat orificium fistulæ C, ut prohibeat ingressum, aut exitum aquæ vel aëri; tandem aptetur tenuissimum filum æneum CFE, divisum in particulas æquales seu gradus. Postea in fundo vasis D includantur granula exigua plumbi quousque universam ampullam CAB deprimant infra aquæ libellam PR, ita tamen, ut ampulla CB non pertingat ad fundum vasis Q, sed innatet, & secetur filum æneum CE à libella aquæ PR in aliquo ejus puncto intermedio F. His præparatis, debent tres prædictæ ampullæ temperari in eodem loco, & eodem vase aqueo, impleanturque aëre ejusdem cubiculi ad radicem Turris, vel Montis positi, & in hisce omnibus notetur signum fili F, quod aquæ superficiem tangit, & adhibitis vulgaribus termometris, notetur gradus caliditatis tùm aëris Cubiculi, tùm aquæ ejusdem vasis. Postea duæ ampullæ transportentur una ad summitatem alicujus Turris vel Montis, reliqua reponatur medio loco inter summitatem & radicem, seu basim ejus, & ibidem aperiantur, ut raritatem aëris montani acquirant (artificiosè aëre temperato, si opus fuerit, ut ad eundem caliditatis gradum reducantur, quem in Cubiculo habuerat;) postea denuò ampullæ claudantur, atque intra id ipsum Cubiculum asportentur, & ibidem intra aquam demersæ, apparebunt differentiæ à prima ampullarum demersione, aër enim supremæ Turris, ut minùs gravis altiùs elevabit filum æneum CE, ut nimirum supra aquæ libellam emineat portio major, quàm EF, & ex prædicta comparatione facilè dignosci potest diversitas ponderis aëris, que in diversis elevationibus reperitur. Sic etiam reperiri poterunt differentiæ gravitatum aëris diversorum locorum, ac Urbium.

PROPOSITIO CXX.

Tutissimo & facillimo experimento elicitur specificam aqua ad aëris gravitatem se habere, ut 1175. cum 4. septimis ad 1.

TAB. VIII. Fig. 1.

Sed præcipuus ac pulcherrimus modus reperiendi aëris gravitatem hic est, quem Academiæ Mediceæ experimentali anno 1660. cummunicavi, unà cum ejus demonstratione, eumque ibidem ejusdem anni æstate ad praxim redegi: sumpsi plumbeam pilam cavam

cavam BC aëre plenam, & undiquaque clausam, hanc quidem perfectissima bilance in aëre ponderavi, postea addito pondere F, à quo posset pila BC infra aquæ libellam demergi, pariter ejus pondus præcisum in aqua reperi, alligata nimirùm pila non funiculis, sed pluribus setis equinis à quibus ejus gravitas in aqua non alteratur, saltem differentia sensibili; poterit ergò sumi additamentum ponderis F, ac si augeret crassitiem pilæ plumbeæ BC; sit ergo GE pondus totius pilæ BACL unà cum pondere adjuncto F in aëre trutinato; GH verò sit pondus ejusdem aggregati BALCF intra aquam examinatum; quia verò, ex Archimede, pondus corporis intra aquam demersi imminuitur pro quantitate ponderis molis aquæ, quæ æqualis sit integro corpori demerso; igitur differentia HE erit pondus molis aquæ PQ, quæ æqualis sit corpori demerso BALCF. Postea pilam plumbeam BC eodem modo clausam violenter malleo contudi, ut ad minus spatium BLC redigeretur; manifestum est constipatum restrictumque fuisse aërem inclusum, ut nimirùm portio aëris A inclusa sit in eodem spatio, quod occupabat reliqua aëris portio L. Denuò igitur pilam plumbeam contusam BLCF ponderavi in aëre & in aqua, atque in aëre pondus ejus fuit GN majus, quàm GE; ejus verò pondus in aqua fuit GM, quapropter ponderum differentia MN erit gravitas molis aquæ RS, quæ æqualis sit corpori demerso BLCF, & secetur EO æqualis MN. Quia verò aër AL in ipsomet aëre ejusdem gravitatis nil gravitat ob æquilibrium, igitur pondus GE tribui debet plumbo BCF, cùm verò pila contusa in aëre magis gravitet pro mensura nimirùm GN, tunc quoque tota gravitas GE plumbo eidem tribui debet, at excessus gravitatis EN nullo pacto tribui potest portioni aëreæ L, quæ priùs æquè rara erat cum suo ambiente, sed tribui debet portioni aëreæ A, quæ insinuata est in eodem spatio L, in quo reliqua pars aëris continebatur; Postea, quia HE est pondus molis aquæ PQ, quæ æqualis est moli BALCF, & EO est pondus molis aquæ RS æqualis integræ pilæ contusæ BLCF; igitur differentiale pondus HO pertinet at aquam VX, nempè ad differentiam aquæ PQ supra RS, quæ æqualis est aëri A insinuato intra spatium L; igitur habemus duo corpora inter se æqualia mole nempè aqua VX, & aër A, horum autem pondera absoluta, ex Archimede, eandem pro-

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

De insidentibus humido l. 1. pr. 7.

Ibidem.

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

proportionem habent, quam eorum gravitatis in specie; igitur pondus HO ad OM, sive ad ei æquale EN, eandem proportionem habet, quam gravitas in specie ipsius aquæ ad gravitatem specificam aëris, reperta autem fuit EN gravitas molis aëris A ob contusionem insinuati intra L, igitur necessariò pondus HO tribui debet aqueæ moli VX. Si postea sumatur moles aquæ Y, ad quam aquæ moles VX eandem proportionem habeat, quam HO ad OM, patet eandem gravitatem habere aquam Y ac aër A. His demonstratis, referam jam experimentum factum in nostra Academia Experimentali Medicea; pondus in aëre totius pilæ, & aëris BALCF fuit GE granorum 31616. pondus verò ejusdem in aqua fuit GH gran. 4272, eorum differentia HE fuit gran. 27344. Præterea pondus totius pilæ contusæ GN fuit granorum 31623. in aëre, in aqua verò fuit GM gran. 12508, ergò eorum differentia scilicèt pondus MN vel EO fuit granorum 19115. pondus EN differentiale inter GE & GN fuit gran. 7. pondus verò differentiale HO erit granorum 8229. quare ex regula aurea ut pondus aëris granor. 7. ad pondus molis aquæ ei æqualis gran. 8229. ita se habet 1. ad 1175. cum 4. sept. itaque una particula aquæ æquè ponderabit, ac æstivi aëris particulæ 1175. cum 4. sept. quarum singulæ æquales sint mole ipsi aquæ.

Et in hac operatione facillima, quæ fallaciis, ac difficultatibus minimè obnoxia esse videtur, summo compendio nedùm gravitas ipsius aëris, sed etiam proportio, quam habet ad aquæ gravitatem unica operatione elicitur.

PROPOSITIO CXXI.

Distantia inter maximam aëris constrictionem, & ejusdem maximam dilatationem est ut 1. ad 2000. ferè.

Prop. 125. Tandem ex nostris experimentis deducitur maxima aëris dilatatio. Supposito enim quòd in catapulta pneumatica aër ad decimam spatii ejus partem redigatur, quia supra, ex nostro experimento, deduximus aërem rarefieri, ut spatium expleat centies & octuagies majus, quàm priùs, quia verò hic aër communis stringi condensarique potest violenter usque ad decimam ejus partem,

vel decimam quintam; igitur distantia inter maximam aëris densitatem, & amplissimam ejus expansionem, aut erit 1800. aut 2700. eadem proximè, quæ à Mersenno posita fuerat.

PROPOSITIO CXXII.

Aër in naturali ejus constrictione, remota omni violentia, rarissimus est, & spatium occupat bis millies majus quàm in statu maximæ ejus violente constrictionis, quæ si removeatur, spontè & ingenti vi ad pristinam nativam raritatem redigitur.

Quia verò experientia constat aërem dilatari quidem sponte sua, & non sine impetu, & celeritate maxima, & è contrà, numquam sponte constringi condensarique videmus, sed semper hoc efficitur ab aliqua violentia externa, hinc cogimur asserere aërem habere virtutem quandam elasticam, qua nimirùm quotiescumque violentiam constrictivam patitur, tunc quidem resilire vehementerque vibrare sese dilatando posse; hoc autem constat luculento experimento in ipsa catapulta pneumatica, in qua aër magna vi inclusus in ejus cavitatem, postea amota valvula, tanta violentia fuit erumpitque, ut pilam plumbeam, seù telum impellat projiciatque, ut in magna distantia tabulam oppositam satis crassam disrumpat, atque terebret: hoc autem nulla ratione fieri posset, nisi aër haberet vim, & facultatem ingentem sese dilatandi, & amplius spatium occupandi. Cùm igitur jam ex superiùs dictis innotuerit ad quamnam maximam amplitudinem aër rarefieri dilatarique possit, pariterque ad quem gradum constipationis condensationisque comprimi valeat, & vidimus quòd eadem aëris moles, quæ in sua maxima condensatione fuit redacta occupabat minus quam bis millesimam partem spatii, quod in maxima sui dilatatione explebat, dicendum est aërem in sua naturali constitutione, id est remota omni violentia externa, amplissimum spatium exigere, & in tali quidem expansione conservari in suprema aëris regione, vel in spatio vacuo, at in regione infima aëris propè aquam & terram, tunc quidem variis modis comprimitur, cùm à pondere aëris incumbentis, tùm à pondere aquæ aut terræ in infimis cavitatibus,

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

bus, aut à quacunque alia vi motiva ad prædictam maximam constipationem redigitur. Sic videmus in instrumento Torricelliano aëris granula ad latera mercurii posita, dum sursum ascendunt, quò magis ad mercurii summitatem accedunt, eò magis moles aëreorum granulorum augeri, quousque propè spatium inane supremum ingentes sphæras expleant: id ipsum immissa vesica cyprima propemodum exinanita intra mercurium observatur, & clariùs mercurio superposita aquæ portione conspicitur in eodem Instrumento, nam granula aërea intra aquam contenta, quæ hactenùs ob sui exiguitatem inobservabilia & inconspicua fuerant, postea facto vacuo, scilicèt sublata incumbentis aëris compressione, subitò conspiciuntur sensim inflari augerique, ut efficiant ampullas grandes per aquam ascendentes, quæ ad confinium supremum ejus perductæ dissiliunt, evomuntque aëreas particulas intra prædictum spatium inane, cùm è contra, si dum actu elevantur ampullæ amplæ illæ aëreæ, denuò comprimantur aëreæ supernè introducto momento conspicies aërem denuò ad strictissimum & inconspicuum spatium redigi; Non potest igitur negari, nisi negatis evidentissimis sensationibus, quod naturalis aëris constitutio, & dispositio sit illa amplissima & rarissima; & præterea quod quotiescumque à vi externa comprimitur constringiturque, nihilominùs habeat quoque vim & energiam naturalem sese celerrimè dilatandi facta nimirum resilitione ad modum machinæ.

PROPOSITIO CXXIII.

Aër videtur compositus ex machinulis, quæ stringi quidem adhibita violentia possint, sed postea sponte resilire ad instar arcus valeant.

Hic jam quæri potest, qualis nam esse oporteat aëris structura ac forma, ut prædictas operationes efficere valeat. Et profectò si sensu, non verò phantasticis & chimericis hypothesibus philosophandum est, consiteri tenemur aërem componi ex machinis flexibilibus & resilientibus ad modum arcus, quia nimirum in hisce machinis prædictum symptoma observatur, scilicèt arcus, vel machinæ exigunt amplam illam extensionem, & si ab externa vi

vi constringantur comprimanturque, tunc sponte sua resiliunt prioremque amplam situationem repetunt; si enim aëreæ particulæ non essent machinæ profectò percipi non posset quare, & quomodo post compressionem resilirent; nam postquam aëris particulæ compressæ sunt, loca non minora, sed sibi ipsis adæquata occupant, cum non possint corpora se mutuò penetrare, igitur in prædicta constrictione libenter persistere deberent, nec quærerent loca ampliora, quæ ab ipsis impleri occuparique non possent: deberet igitur ipsis assignari vis quædam motiva, quæ dissociaret separaretque aëris particulas à se invicem, hæc verò sensu & cognitione quadam animastica percipere deberent damnum, quod ad constipationem consequeretur, si enim noxam non perciperent, qua quæso ratione se excitarent ad operandum? Quanto rationabilius est eam structuram aëris particulis assignare, à qua necessitate cæca cogantur sese explicare, quotiescumque contra earum naturalem exigentiam constringuntur; hoc autem assequemur, si concipiamus aëream substantiam conflari ex innumeris machinulis juxtà se positis, & tunc quidem clarè percipiemus in prædicto aggregato virtutem illam elateriam reperiri posse, quia nimirùm machinulæ illæ post compressionem sese conantur dilatare. Ut verò constet, me non subitò nec oscitanter huic sententiæ assensum præbuisse, referam quicquid in mentem venit circa aëris structuram.

CAP. V. De aëris gravitates æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

PROPOSITIO CXXIV.

Si aëris minimæ particulæ essent coni excavati magnetica virtute affecti, salvari possent Symptomata condensationis violentæ, & spontaneæ ejus ingentis rarefactionis.

Primò enim excogitavi Artificium, quo suppositis aëreis minimis particulis non flexibilibus, posset nihilominùs fieri prædicta aëris spontanea dilatatio. Supponebam enim minimas aëris particulas esse conicas, sed excavatas: tunc quidem, cum vertex unius aërei coni possit intra cavitatem alterius insinuari, potest planè salvari illa compressio, quæ videtur incomprehensibilis aliquibus Philosophis, quia enim pars solida corporea, & plena prædicto-

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

dictorum conorum potest esse nedùm pars bis millesima, sed adhùc minor spatio inani intra prædictos conos contento, nil enim vetat corpus densum ac durum in gracilissimas laminas extendi posse, à quibus coni excavati efformentur. Sed hic jam nodus difficillimæ solutionis se offert, qua, inquam ratione postquàm unus conus intrà alium insinuatus est, vim facit se ab eo separandi, procùl dubio iis vis quædam motiva assignari debet, & hæc diversa non erit ab ea, quæ in aliis corporibus terrenis reperitur: concipiantur ergo conuli excavati aërei ABC, DCE, FGH, IHL; & sic alii innumeri eodem modo dispositi: animadverti postea, quòd in magnete, & in omnibus magneticis corporibus dantur duo poli, borealis nempè, & australis, & quotiescumque duo corpora magnetica super aquam innatantia ad sese propiùs accedunt, tunc quidem polo unius australi unitur connectiturque alterius corporis borealis polus, & si contingat ut alitèr disponantur à violentia aliqua externa, sponte sua recedunt, & indebita constitutione situantur, tum respectu sui, cum respectu poli australis Orbis Terræ. Cogita jam conos excavatos ABC, FGH esse magneticos vel ferreos, virtute tamen magnetica affectos, ut nimirùm omnes vertices A, & F sint poli boreales, partes verò australes sint bases BC, & GH, & quia bases prædictæ sunt cavæ poli australes, præcisè existent in centris circulorum BC & GH. His positis, innatent jam prædicti conuli, scilicèt moveri lateralitèr possint absque ullo impedimento, tunc quidem polus borealis F coni FGH, si conjungi debet juxtà magneticas leges cum polo australi conuli ABC, necessariò vertex F cum centro circuli basis BC conjungetur naturali instinctu, & ideò resistet externæ violentiæ, quæ hanc situationem perturbare conaretur. Adveniat jam alia vis externa, quæ violentèr insinuet verticem F intra sinuosam cavitatem alterius versùs A, tunc quidem naturali nisu, cessante violentia externa, recedet vertex coni FGH ab interna illa positione, & denuò retrocedet quousque ejus vertex F conjungatur centro circuli basis BC. Et hæc inquam esset vis elastica, quæ in aëre reperitur, nec talis hypothesis ut impossibilis reprobari posset, cum revera & terra & corpora omnia terrena magneticam vim habere manifestum sit, in quibus prædicta operatio necessariò sequeretur, posita nimirum prædicta figuratione

TAB. VII. Fig. 9.

in

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

in particulis magneticis. Possent aliunde omnia alia phænomena, quæ in aëre observantur salvari ex prædicta hypothesi, igitur concedi ea deberet saltem ut possibilis.

PROPOSITIO CXXV.

Meliùs aëris proprietates salvantur, si ejus minimæ particulæ sint duræ flexibiles, & resilientes ad modum machinæ, habeantque figuram tubi, vel cylindri excavati, compositi ex laminis vel filis lævibus, aut ramosis oblique in se ipsos circumductis.

Hanc tamen hypothesim postea rejeci re accuratiùs considerata; supposui enim tubulos aliquos gracilissimos multis modis componi posse ex materia resiliente ad modum machinæ. Primò supponi possunt tubuli conflati ex tenuissima laminula in se ipsam circumducta & continuata, quæ paritèr machina sit flexibilis, & post compressionem resilire valeat, ut contingit in arcu compresso. Hinc salvari potest maxima illa aëris condensatio, quam patitur à vi externa comprimente, quia nimirùm perimetrum internum fistulæ, licèt semper ejusdem mensuræ sit, tamen minorem capacitatem continentèr acquirit, quò magis comprimitur, scilicèt quò magis à circulo recedit ejus basis, & ad figuram longiorem ellipticam redigitur. Alio modo componi possunt tubuli aërei, si nimirùm concipiatur involucrum, factum ex lamina tenuissima, quæ quidem paritèr flexibilis sit, & ad modum arcus resilire valeat, hæc, inquam, multò magis comprimi potest, & ad minus spatium redigi, quam simplex tubus paulò ante expositus, quia nimirùm internus ambitus adhùc constringi & imminui potest, ut nimirùm perimeter basis minor fiat, repetitis nimirum convolutionibus prædicti involucri, & præterea, non minùs, quam antea potest lateralitèr comprimi, ut nimirùm basis non circularis, sed elliptica fiat, & sic duplicata causa restrictionis multò magis minui poterit moles aëris constipati condensatique; Tertiò, si supponantur tubuli aërei compositi ex tenuissima virga ramosa, vel fascia obliquè revoluta, & in se ipsam circumducta ad modum spiræ, relictis nimirùm aliquibus interstitiis inter transversales

De aëris gravitate æquilibrio, structura, & vi elateria ejus.

spiras, tunc quidem multò faciliùs tubulus prædictus constipari poterit tribus nominibus, & quia ambitus internus imminuitur, pariterque decurtatur altitudo fistulæ, & tandem ad figuram compressam ellipticam redigitur, quare, si solida materia prædicti tubuli seù spiræ, sit dura quidem, sed flexibilis, & apta ad resiliendum ut machina, vel arcus chalibeus, eique naturalitèr competat ampla & dilatata figura, poterunt profectò constringi ab externa vi, at cessante violentia, sponte sua resilient, ad prioremque statum dilatatum rarumque redigentur, ut videmus in iis serpentibus Puerorum ex tenuissimo æneo filo confectis, scilicèt spiralitèr revolutis ad modum cochleæ, in iisque facta compressione spatium eorum maximè imminuitur, at postmodum raritatem suam denuò repetunt. Et hac quidem figura assignata aëri facilè salvantur phænomena omnia, quæ in ipso aëre observantur, de quibus sigillatim suis in locis peculiaritèr agemus.

Nullam Attractionem, nec Vim Tractivam in Natura dari.

CAPUT VI.

CAP. VI. Non dari attractionem.

NIl frequentiùs apud Medicos, & Philosophos reperitur, quàm nomen qualitatis, seu virtutis attractivæ, quæ licèt magno fastu, & supercilio proferatur, nil profectò absurdiùs reperies, si attentè perpendas quid nomine attractionis intelligant. Ajunt igitur manifestè constare in natura attractionem dari, ut videre est in Magnete, qui ferrum ad se trahit, pariterque electrica omnia corpora festucas exiguas magno impetu ad se adducunt, sic paritèr calorem & dolorem in aliqua determinata parte animalis excitatum, ut in manu v. g. vel crure, attrahere à partibus longinquis ne dùm sanguinem, sed etiam humores cæteros ajunt; non secùs cucurbitulæ Medicæ folles, & alia instrumenta pneumatica, dum aërem exugunt, attrahunt quoque humores adnexos; quia verò in hisce omnibus operationibus nullum organum corporeum apparet à quo tractio effici valeat; hinc concludunt vim & qualitatem attractivam incorpoream esse, habereque facultatem

tem ad ſe attrahendi fluida corpora ambientia. Sed quis capiet à virtute incorporea naturali vi, & immediatè, abſque organo corporeo, corpus aliquod moveri & trahi poſſe? quomodo enim quod incorporeum, & proindè indiviſibile eſt applicare ſe poteſt, apprehendere, conſtringere, impellereque corpus extenſionem habens, cum lumine naturæ conſtet nullam motionem, aut actionem Phyſicam abſque contactu fieri poſſe, pariterque conſtet corpus ab incorporeo minimè tangi? Igitur neceſſè eſt ut attractio fiat, mediante aliquo inſtrumento corporeo. Non dari attractionem.

PROPOSITIO CXXVI.

Agens naturale, niſi moveatur, minimè trahere poteſt aliud corpus, quod præterea fune, vel uncino alligatum transferri debet.

Quia agens corporeum, quotieſcumque ſua vi motiva trahit aliud corpus, neceſſariò agitari quodammodo, & moveri debet; ſi enim omninò iners & ſtabile agens ſupponatur, quomodò quæſo aliud corpus contiguum agitabit, & è ſuo loco dimovebit? verùm quando agens motu locali agitatur, tunc comprehendo, quòd corpus ei adnexum è regione poſitum expelli è ſuo loco debet, aliàs agens corpus non moveretur; & hoc conſtat quia duo corpora ſe mutuò penetrare non poſſunt: igitur ſi objectum corpus fluidum fuerit, ſaltem agitari debet lateralitèr, ut liberum tranſitum impellenti corpori concedat, & ſi fuerit durum ac conſiſtens, integrum corpus objectum dimovebit id expellendo. Si verò corpus ambiens non anteriùs motvi ejus objiciatur nec ipſum impediat, ſed poſticè ei adhæreat, tunc quidem, ſi alligetur fune vel uncino, alioque conſimili corpore curvo, fieri poteſt, ut ad motum agentis etiam colligatum corpus ſubſequens transferatur. Et hoc quidem eadem ratione lumine naturæ deducta evincitur, quia inſtrumenti tractorii pars curva, quæ anteriùs impellitur ab agente, ob eandem impenetrabilitatem anteriùs impellitur, & ab ejus duritie & ſoliditate corpus poſticè apprehenſum transfertur; at ſi funis aut uncinus, vel quodlibet aliud organum curvum removeatur, non video, neque percipio quomodo, dum move-

Non dari attractionem.

movetur corpus anticum, trahere secum debeat corpus posticum nullo vinculo nec glutine sibi connexum.

Sed non desunt Philosophi, qui dicant: *æquè facilè concipi corpus tensum, dum sese reducit, aliud corpus, cui contiguum est, secum adducere, ac corpus compressum aliud corpus à se amovere, nec alio fune opus est ad hunc finem, cùm enim juxtà naturæ institutum omnia corpora sint partes universi, & partes, quæ totum aliquod componunt, conjunctæ esse debeant, alioquin partes non essent si seorsim esse possent, ideò unum corpus adhæret alteri.*

PROPOSITIO CXXVII.

Primò, dico falsum esse æquè facilè corpus tensum, dum se reducit, aliud corpus, cui contiguum est, secum adducere, ac corpus compressum aliud corpus à se amovere.

Quia necessitas hujus operationis patet ex eo, quòd corpus moveri non potest ad locum alterius corporis occupandum, nisi expellat illud ibi degens, cùm duo corpora in eodem loco poni non possint; at quod corpus, dum movetur, recedendo ab alterius corporis loco, trahere secum adhærendo debeat corpus posticè sibi contiguum, à cujus contactu conatur recedere, & cui non colligatur glutine, fune, aut alio vinculo, nedùm gratis asseritur, verum omninò impossibile videtur, & omnem captum superat. Cùm verò ait; *naturæ institutum esse ut corpora mundana sint partes universi*, hoc planè ei conceditur, sed nego, quod *partes, quæ totum componunt, conjunctæ esse debeant, & quod aliàs partes non essent si seorsim esse possent*; nam partes exercitus discretæ sunt, & tamen totum exercitum componunt. Similiter plures lineolæ discretæ totam longitudinem palmarem componere possent, non secùs ac si conjunctæ, directæ, vel tortuosæ essent. Et noto, quòd nomine conjunctionis hìc non intelligitur unio & connexio omninò firma, sed simplex contactus partium, qualis est ille, quo acervus arenæ, & granorum Tritici connectitur; nam aqua à contiguo aëre attracta, vel ab embolo eis non connectitur uniturque, sed tantum adhæret simplici contactu. Modò nemo est,

est, si seriò, & bona fide loqui velit, qui non percipiat esse impossibile, ut grana Tritici subsequentia trahantur ab antecedentibus granis, eorumque motum imitentur à vi simplicis contactus absque ullo vinculo vel glutine, & procùl dubio talis motus effici posset quando grana subsequentia ab aliqua vi motiva impellerentur, quæ aut spontaneo motu, cognitione prævia, ut animalia, aut cæca necessitate ut gravia, transportarentur, quæ omnia in nostro casu locum non habent.

Non dari attractionem.

Sed ne gratis prolata verba diutiùs insectemur, noto quòd Adversarii nunquam evincent dari in natura vim, seu qualitatem attractivam, nisi evidentia sensus, aut demonstratione ostendant, quòd corpora, quæ attrahi videntur, non moveantur à vi intrinseca spontaneo motu, neque impellantur ab externo aliquo corpore. Hoc autem cùm nunquam præstiterint, profectò affirmare non possunt, dari in natura veram attractionem, proindeque licitum erit eorum assertionem negare.

E contrà, si nos ostenderimus, quòd aliqua corpora eorum, quæ attrahi videntur vi naturali, sponte moveantur, & accedant ad alia corpora, reliqua verò vi externa impellantur, planè profligata erit vis & qualitatas attractiva è rerum natura.

PROPOSITIO CXXVIII.

Corpora, quæ attrahi videntur, aut sponte, aut à vi externa, impelluntur.

Et primò, quoad Ferrum & Magnetem pertinet, jam ostendimus (lib. de vi percuss.) ambo hæc corpora naturali vi spontaneo motu unum versùs alterum moveri, non secùs ac gravia sponte ad terram feruntur. In electricis verò jam ab aliis causa attractionis tradita est; constat enim experientia, quod nisi electrica corpora incalescant ope confricationis in aliquo panno factæ non attrahunt exiguas & leves eisque vicinas festucas, quæ proindè collocantur in quadam veluti atmosphæra ex fumosis & calidis exhalationibus composita ambiente corpus electricum, ex quo fit ut massa illa ex prædictis vaporibus & festucis composita levior sit aëre contiguo magis remoto, ideoque ab hoc massa illa fumosa exprimitur con- Cap. 25.

Non dari attractionem.

stringiturque undique versùs solidum corpus electricum, & consequentèr secum transportabit festucas.

In tubis pneumaticis & ctesibianis, nec non in cucurbitulis medicis, dicendum, quòd ad eas fluida, & mollia corpora feruntur non spontaneo motu, sed à vi externa impulsa, & hæc profectò non est alia quàm simplex gravitas Oceani aërei orbem terraqueum ambientis, à quo aqua & corpora mollia subjecta comprimuntur exprimunturque, ut constat ex Doctrina hydrostatica superiùs exposita. Hinc fit ut sublevato embolo in tubo, vel rarefacto aëre interno cucurbitulæ pars fluida, & mollis subjecta minùs compressa ab ambiente aëre expelli sursùm debeat à parte magis pressa. Stultè ergo quis recurreret ad vim & qualitatem attractivam emboli, vel cucurbitulæ, ut aquam elevet, cùm adsit vera & necessaria causa hujus effectus, quæ est columna aërea aquam subjectam comprimens, à qua vi impulsiva aqua insinuatur, exprimiturque intra tubum vel cucurbitam.

Cap. 12.

Si aëris pressio animalis carnem intra cucurbitulas impelleret dolor in opposita corporis parte compressa percipi deberet, non in parte attracta.

Sed hoc clariùs suo loco declarabitur; interim transeo ad difficultatem satis plausibilem, quæ contra hanc doctrinam afferri solet. Inquiunt enim, quando cucurbitulæ carnem attrahunt, vel fistula digiti pulpam intra eam insinuat, manifestè percipitur sensus dolorificus in parte illa carnis, aut digiti, quæ intra cucurbitulam, vel fistulam insinuatur, nulla verò passio, aut noxa percipitur in reliqua parte corporis animalis, nec in postica digiti parte, sensus verò doloris à nihilo produci non potest, & è contrà causa activa compressionem efficiens sensationem dolorificam afferre deberet, igitur sensus doloris percipi deberet non in pulpa digiti, sed in opposito ungue, pariterque dolor non in scapulis, ubi cucurbita adhæret, sed in pectore percipi deberet, ubi reverà efficitur compressio & contusio ab extremo aëre ambiente, in ipsa verò pulpa carnis intra cucurbitam, vel fistulam insinuata nulla passio percipi deberet, cùm ibi deficiat causa illa, quæ sua violentia impellit & comprimit carnem.

Cap. 3.

Resolvitur superior difficultas.

Pro hujus difficultatis solutione repetenda sunt aliqua priùs declarata, ubi scilicèt quærebatur quare Urinatores in profundo Maris ingentem gravitatem aquæ incumbentis non percipiunt, diximus hoc provenire ex eo, quòd partes aquæ fluidæ æquali nisu gravitatis comprimunt unde quaque corpus animalis demersum,

sum, nempè è parte suprema infima & collaterali, quia ibidem ostendimus, quòd impulsio, atque compressio in uno peculiari loco facta luxationem, rupturam, contusionemque efficere potest, & è contra, si eadem virtus compressiva multiplicetur, ut undique impellat, comprimatque corpus animalis, tunc ostendimus nedùm noxam doloremque non augeri, sed è contra nullam luxationem, neque contusionem, & proinde nullam passionem dolorificam procreari posse. Et hoc evidentissimum est ex superiùs demonstratis. Præterea diximus, quòd licèt insignis luxatio & divisio continui ab universali illa compressione fluidi non subsequatur, non tamen negari potest constrictio quædam totius corporis, quæ quidem in profundo Oceani oportet ut sentiatur, ob novitatem; at in aëre nullo pacto animal ab universali ejus compressione constrictioneque ullam passionem percipere debet ob assuetudinem, ab ipso enim ortu animalia semper eadem veste aërea ambiuntur constringunturque, proindeque nullam mutationem in ipso animali aëris compressio producit, & propterea censet à nulla vi ambiente constringi aut comprimi, igitur à prædicta vi compressiva carnes, vasa, & viscera patiuntur constrictionem quandam, quæ profectò nullo pacto percipi potest ab animalibus. Imò etiam constrictiones non perpetuæ, ut sunt illæ quæ fiunt à nostris vestimentis ob consuetudinem, passionem dolorificam minimè afferre solent.

Non dari attractionem.

PROPOSITIO CXXIX.

Cessante in una parte aëris compressione, humores & molles carnes impelli debent intra cucurbitulam.

His præmissis animadvertendum est, quòd novus effectus flexionis aut divisionis continui, vel contusionis in animali duplici modo produci potest, aut quia supervenit nova causa impellens unicum animalis latus, aut quia deficit ibidem vis illa compressiva fluidi ambientis, quæ reliquas omnes animalis partes constringit comprimitque, & quæ hactenùs ob consuetudinem non percipiebatur. In primo casu mirum non est, effectum contusionis dolorisque tribui impellenti virtuti supervenienti; at in secundo casu

CAP. VI. fallacia oriri potest ex phantasia præjudicata, scilicèt existimabitur defectum comprimentis fluidi in uno latere tractionem & suctionem procreare, quandoquidem nemo persuadebitur, quòd opposita compressio facta à fluido ambiente, cujus actionem nunquam percepit ob assuetudinem, contusionem, aut impulsionem sanguinis, & carnium efficere unquam potuisset. Nec desunt exempla, quibus hoc confirmatur. Ponatur Rana infra aquam vel hydrargyrum demersa, constat eam undique stringi, veluti prælo, à fluido ambiente; si postea foramini collaterali vasis ranæ abdomen applicetur, ut exactè perimetrum foraminis contingat, tunc portio cutis ejus comprehensa à prædicto foramine inflari & turgere conspicietur, & veluti mammillam tumidam extra foramen ad partes aëris exporrigere, non quidem quia attrahitur ab aëre externo, sed quia exprimitur à pressione graviores fluidi ambientis: verùm cùm prædicta extuberantia creari non possit absque violenta trãspositione & distractione partium in abdomine contentarum, scilicet intestinorum, membranarum, vasorum, & cutis, igitur hinc subsequetur passio dolorifica, quam Rana judicabit ab aëris externi attractione factam fuisse, nec unquam persuaderi posset à pondere aquæ, vel mercurii ambientis dependere. Non secùs universalis illa aëris compressio continuata, & assidua quadam pressione contusioneque corpus universum animalis veluti prælum stringit, atque ob consuetudinem nullam noxam neque sensationem creat; cessante postea in aliqua peculiari corporis parte hujusmodi compressione, mirum non est si humores & carnes ob compressionem factam in reliquis locis animalis impellantur violentèr intra cucurbitulam, ubi actio compressiva aëris deficit, & ibidem passio dolorifica sentiatur.

Non dari attractionem.

PROPOSITIO CXXX.

Pluribus experimentis confirmatur, à pondere ambientis fluidi corpora mollia intra cucurbitulas & fistulas insinuari.

Quòd postea reverà caro intra cucurbitulam insinuetur à compressione externi aëris ambientis, potest pluribus experimentis comprobari. Sumatur vesica suilla, aëre plena, sed non valdè ten-

sa,

sa, eique applicetur orificium cucurbitulæ paritèr aëre plenæ, ut nimirùm perimetrum ejus oris tangat vesicæ pelliculam, posteà vesica cum annexa cucurbitula infra aquam demergatur, videbis quò magis vesica ad fundum aquæ perducitur, eò magis portionem vesicæ intra cucurbitam contentam turgere inflarique, & intra cucurbitulæ cavitatem aliquantulum insinuari, perindè ac caro nostra turgens intra cucurbitulas immitti solet. Et multò evidentiùs hoc continget, si prædicta vesica aqua impleatur, & postmodum unà cum annexa cucurbitula infra hydrargyrum immittatur, videbis quòd tanta vi turgida pars vesicæ intrà cucurbitulam immittitur, ut requiratur violentia aliqua ad divellendam cucurbitulam ad ipsa vesica. Et hoc profectò tribui non potest virtuti attractivæ, quam nec cucurbitula, neque aër inclusus habet, sed manifestè hoc efficitur à pondere aquæ, vel mercurii ambientis, à quo vesica undique comprimitur, præterquàm in illo circello comprehenso à cucurbitulæ orificio, ibi enim aër inclusus in cucurbitula tantummodò vesicam tangit, & durities vitreæ cucurbitulæ veluti fornex impedit, ne aqua vel hydrargyrum ambiens subjectam vesicæ particulam comprimat contundatque.

Non dari attractionem

Id ipsum hoc alio opportuniori experimento comprobari potest: in fistula vitrea utrinque aperta aëre plena infernè aptata digiti pulpa orificium ejus omninò claudatur, postea manus cum ei annexa & incumbente fistula immergatur intra aquam vel hydrargyrum, ita ut supremum fistulæ orificium extet supra mercurii aut aquæ libellam; tunc caro pulpæ digiti inflatur tumoremque insinuat rubicundum intra fistulam, percipiturque sensus quidam suctionis, & hic constat non adesse vim ullam attractivam, cùm aër intra fistulam supernè reclusam nullam attractionem faciat, & proindè concedendum est, à pondere ambientis aquæ, vel mercurii, comprimi manum atque digitum, & sic sanguinem exprimi insinuarique in illa parte digiti, quæ non stringitur nec comprimitur à pondere ambientis fluidi.

Idem observabitur, si homo ad insignem profunditatem aquæ demersus fistulam labiis comprehensam, & supremo aëri communicantem secum deferat, vel orificium fistulæ cuti manus aut brachii applicet; is certè videbit linguam, vel cutim intra fistu-

Non dari attractionem.

lam parumper insinuari, & sensum suctionis patietur, ad instar ejus qui in cucurbitulis fieri solet.

Id ipsum experieris, si ingentem cucurbitulam abdomini applicatam tecum deferas in profundo Maris. Ex quibus omnibus constat, quod à compressione medii fluidi ambientis constringuntur partes omnes animalis, & proindè exprimi potest sanguis & caro mollis in ea cavitate cucurbitæ, in qua cutis caret compressione, cùm aër cucurbitæ rarefactus ab igne, vel à suctione, aut emboli tractione sit imminutus, fit ut minimè comprimat cutim subjectam, ea validitate, qua reliquæ animalis partes ab ambiente aëre contunduntur.

Objiciunt sensu percipi tractionem in parte corporis contigua cucurbitulæ, non verò pati impulsum à fluido in reliquo corpore factum.

Sed dices, sensu ipso percipitur tractio quædam in cucurbitulis, non verò percipimus impulsionem factam à fluido externo comprimente reliquas animalis partes à cucurbitula non tactas.

PROPOSITIO CXXXI.

In actione cucurbitulæ ex cutis distractione & tensione, sensus falsò se percipere suadetur trahi cutim & sanguinem, cum verè tumor fiat à pressione ambientis aëris.

Nullus alius effectus percipitur in cucurbitulis medicis præterquàm violenta quædam expressio, & intrusio carnis, & sanguinis intra cucurbitulæ cavitatem, à qua nimirum pellis vehementer inflatur & tumet, proindeque cutis distensa sensum doloris patitur. Hoc autem triplici modo fieri posse constat, aut quia funibus, & uncinis inconspicuis cutis, caro, & sanguis trahuntur intra cucurbitulam, aut quia spontaneo motu ad replendum vacuum ibidem accurrunt, vel quia ab extrinseca violentia pressionis aëris ibidem exprimuntur immittunturque. Primus modus videtur omninò absurdus, secundus rejicitur quoque, nam si reverà caro & sanguis sponte sua intra cucurbitulam migrant, ergo ibidem non attrahuntur violentèr, proindeque est impossibile, ut facultas animalis percipiat sensum doloris ob violentiam, quam non patitur, & quæ non existit in natura. Et licèt dici posset dolorem creari per accidens ob cutis & carnis distractionem, ex hòc ipso infertur sensitivæ facultatis fallacia & deceptio, quilibet enim juraret

ret sensu percipere tractionem violentam carnis, non verò motum ejus spontaneum intra cucurbitulam.

Non dari attractionem.

Fatendum ergo est, tumorem carnis & sanguinis intra cucurbitulas produci non posse ab alia causa quàm à pressione aëris ambientis, quæ ex præmissis propositionibus necessariò prædictum effectum creare debet, quatenùs in particula illa carnis intra cucurbitulam inclusa deficit vis compressiva ambientis aëris; hæc verò cùm minimè percipiatur, nec advertatur ob assuetudinem, mirum non est, novum effectum tumoris non tribui causæ ignotæ licèt veræ, sed potiùs tribuatur ei causæ licèt falsæ, quæ ibidem adesse sensibus constat, scilicèt cucurbitulæ exinanitæ.

Neque novum est, intra viscera & partes animalis fieri tumores ex affluxu humorum, cùm tamen non percipiamus an prædicti humores sponte, vel vi ibidem deferantur.

Aliud argumentum contra superius adductam doctrinam.

Transeo jam ad aliud argumentum adductum pro confirmatione attractionis: Sit DEF vas oblongum, mercurio plenum, sumaturque fistula vitrea utrinque aperta AB, & immergatur intra vas DF, quousque supremum ejus orificium A demergatur infra libellam mercurii E; tunc applicetur digiti pulpa supremo orificio fistulæ A, ut arctè claudatur. Jam si summitas fistulæ A unà cum claudente digito elevetur, percipitur manifesta attractio digiti pulpæ, quam suprema mercurii superficies tangit, hæc (inquiunt) violentia procùl dubio efficitur à pondere subjecti mercurii, cum reverà digitus & manus sustentare debeat pondus prædicti mercurii, non secùs, ac si uncino aliquo digito annecteretur, hinc deducitur quòd detur in rerum natura facultas & operatio attractiva, & si hoc verùm est (inquiunt) quare in cucurbitulis similitèr absque funibus aut uncinis non potest similis attractio fieri?

TAB. VIII. Fig: 2.

PROPOSITIO CXXXII.

In fistula utrinque aperta, mercurio plena, digito supernè obturata, & infernè intra mercurium demersa, licet videamur percipere in digito sensum suctionis, & ponderis mercurii sustentati, tamen verè gravamur à cylindro aëreo supra unguem incumbente, & suctio pulpæ digiti à defectu pressionis aëris dependet.

Revera Mercurius pulpæ digiti connectitur in A, non vi aliqua attracti-

CAP. VI.

Non dari attractionem.

TAB. VIII. Fig: 2.

attractiva, sed à compressione aëris ambientis supra stagnans hydrargyrum E vasis subjecti; hoc autem confirmatur ex eo, quòd si altiùs elevetur fistula, ut nimirùm solitam altitudinem unius cubiti & quadrantis excedat, tunc quidem suprema mercurii superficies lenissimo motu absque ulla difficultate divellitur, separaturque à digiti pulpa suprema A, non igitur à vi attractiva mercurius digito annectebatur. Sed quares, unde ergò oritur sensus ille suctionis & tractionis, qui in prædicta pulpa digiti percipitur, & quomodò sustentat, atque percipit gravitatem mercurii subjecti? Respondeo, quòd à pondere aëris manui, & digito incumbentis comprimuntur omnes partes digiti, excepta illa particula, quæ orificium vitri A attingit, & ab hac compressione exprimitur sanguis in tumore illo rubicundo pulpæ digiti, quæ in orificio vitri A insinuatur, quando *spatium inane* ibidem creatur. Præterea adest pondus hydrargyri intra fistulam contenti, quod sustinetur à pressione cylindri aërei, dum comprimit mercurii superficiem stagnantis. Unde ex una parte habemus pondus cylindri aërei, orificium, & digitum in A comprimentis, pariterque adest pondus vitri AB, & mercurii in ipso contenti, ex altera verò parte adest gravitas alterius aërei cylindri prementis stagnantem superficiem E, & ab hoc suspenditur mercurius AB. Igitur à virtute manus sustinetur residuum ponderis ultra æquilibrium, scilicèt pondus vitri AB unà cum pondere cylindri aërei orificio & digito A incumbentis, licèt falsò persuadeatur se sustinere mercurium subjectum, eique adnexum.

Et profectò ab hac experientia evincitur, quòd tractio illa, quæ in digito percipitur, non sit vera attractio facta ob vacui tumorem, quia dum fistula minùs cubito cum quadrante elevatur, mercurius à digito non divellitur, & proindè spatium inane ibidem non intercipitur, unde nulla attractio fieri deberet, cùm è contra maxima fieret quando ob mercurii descensum efficitur solita inanitas, & tamen hoc falsum est, cùm in utroque casu ferè æquali vi digiti pulpa deorsum attrahi sentiatur.

Proponitur pulcherrimum argumentum pro attractione.

Tandem examinari debet pulcherrima & ingeniosissima difficultas, quam carissimus Amicus Dionysius Guerrinus M. D. Ætrur. Castrensis Generalis Præfectus mihi discutiendam proposuit. Dicebat enim si in tubis pneumaticis, seu *ctesibiis*, qui-

quibus aquam haurire solemus è Puteis, aqua elevatur, non quidem vera attractione, quatenùs embolo elevato hauritur vel exugitur aqua subjecta, ut Pueri calamo intra aquam immisso restricto ore & anhelitu, & spiritu attracto aquam sursùm elevant; sed hoc contingit, quia, dum embolus manu sursùm trahitur, impellitur sursùm quoque cylindrus aëreus embolo incumbens, & proindè prohibetur impediturque actio compressiva prædicti aërei cylindri supra aquam subjectam. Vis ergo & conatus manus embolum elevantis semper eidem resistentiæ opponitur, nempè suspendit elevatque eundem cylindrum aëreum supra embolum incumbentem, igitur semper eadem vis, idemque conatus manus requiritur ad sustinendum prædictum aëreum cylindrum, & ad prohibendam ejus compressionem supra aquam subjectam. Hinc inferebat, igitur sive in tubo ctesibico supra libellam subjecti Putei aqua magis, vel minùs elevetur semper eadem vi, & energia manus suspendere embolum, & consequenter aquam elevare poterimus, sed hoc est falsum, & contra experientiam, cùm semper major vis & conatus requiratur, quo aqua ad majorem altitudinem in tubo pneumatico elevatur; igitur falsum est, aquam elevari, propterea quòd suspenditur prohibeturque compressio cylindri aërei supra embolum prædicti Instrumenti. Cùm è contrà, si revera vi attractiva à manu embolum trahente sublevatur aqua, manifestum est, quòd quò altiùs ascendit major aquæ copia, proindè gravior moles supra Putei libellam suspenditur elevaturque, mirum non est, majus pondus aquæ à majori vi sustentari elevarique debere, quam minor aquæ copia.

CAP. VI.

Non dari attractionem.

PROPOSITIO CXXXIII.

Necessitate mechanica in tubo pneumatico requiritur major vis ad trahendum embolum cum adhærente aqua ad altitudinem majorem, quàm ad minorem secundùm proportionem quam habent aquæ sublevata pondera, vel momenta.

Ut verò huic difficultati perspicuè satisfaciamus, supponamus in Puteo, cujus superficies aquea BC, demergi tubum pneumaticum RB, qui facilitatis gratia continuari intelligatur

TAB. VIII. Fig. 3.

CAP. VI.

Non dari attractionem.

cum siphone inverso BIKD; intelligaturque libra radiorum æqualium GH, cujus centrum N, & utrinque pendeant ab extremitatibus æqualia pondera E & F, & hæc contingant superficiem aquæ BC, ita ut ambogravia F & E comprimant impellantque aquam ipsam deorsùm, E quidem immediatè, F verò mediante embolo QB, habeantque figuram cylindricam, & ad modum emboli intra canales siphonis strictè & arctè moveri sursùm ac deorsùm possint, & supponamus embolum QB gravitate carere; adveniat postea externa vis, quæ sustentet pondus F, ipsumque sursùm impellat, hæc profectò non debet esse æqualis integro ponderi vasto ipsius F, propterea quòd hoc æquilibratur ab æquipondio ipsius E, & proinde F nullam compressionem exercet, perinde ac si gravitate omninò careret, quare à quacunque exilissima vi suspendi, & sursùm impelli poterit, *sitque* talis vis suspensiva, una pars quarta ponderis ipsius F, igitur pondus quod F exercet, erit tres quartæ partes totius ponderis E, igitur non ampliùs fiet æquilibrium, sed pondus E exercebit quadrantem totius sui ponderis, & cum hoc comprimet subjectam aquam C, & proindè elevare poterit in opposito tubo siphonis aquæ molem BM, cujus pondus una quarta pars sit ponderis E vel F. Posteà denuò superaddita causa externa sursùm F impellente & sustentante, ut nimirùm remaneat vis comprimens ipsius E imminuta, & æqualis medietati ponderis E. Manifestum est magis æquilibrium superare grave E, scilicèt ejus momentum erit æquale dimidio totius ejus ponderis E vel F, proindeque elevabit duplam aquæ molem in adverso tubo usque ad O, ut nimirùm moles aquæ BO dupla sit ipsius BM, & sic ulteriùs adveniente nova vi sustentante pondus F, semper magis diminuetur ipsius F compressio, & tantundèm præcisè crescet momentum ponderis E, & tantundèm augebitur elevatio aquæ in tubo BR, quapropter constat quod à majori vi sursùm impellente pondus F, necessariò major moles aquæ in tubo pneumatico elevatur, & è converso major moles aquæ in tubo pneumatico BR elevata majorem vim sustentantem & elevantem exigit. Intelligatur modò corpus FV esse aëreum cylindrum embolo AB incumbens, eumque deprimens supra aquæ libellam B (neglecta facilitatis gratia gravitate ipsius emboli) pariterque sit corpus EX alter cylindrus

TAB. VIII. Fig: 4.

lindrus aëreus superficiei aquæ C incumbens; igitur quotiescumque duo pondera aërea FV & EX æqualia sunt, æquali vi subjectam aquam premunt, & in tali statu aqua B neque elevabitur, neque deprimetur, dum equè comprimitur à columnis aëreis FV & EX æquilibratis; at quando advenit quælibet exigua vis poterit sustentare aëreum cylindrum FV æquilibratum, & ideò non gravem, eumque sursùm impellere, & proindè prohibere ejus pressionem supra aquam B, & tunc tanta præcisè erit compressio, facta à cylindro aëreo EX supra subjectam aquam, quanta est vis, à qua cylindrus aëreus FV sustinetur sublevaturque, & tanta præcisè erit aquæ moles BS elevata in tubo pneumatico; igitur quantum præcisè augetur gravitas ipsius aquæ BS sublevatæ, tantum præcisè augeri debet vis illa, qua cylindrus aëreus FV sursùm impellitur, seù tantundem augeri debet vis manus sursùm embolum trahentis, à quo paritèr aëreus cylindrus FV sustinetur impelliturque sursùm. Et hinc patet, quòd necessitate mechanica in tubo pneumatico requiritur major vis ad trahendum embolum quando aqua sublevanda est ad majorem altitudinem, quam ad minorem. Modò quia superficies aquæ B premitur ab aqua BS (non considerato embolo) & ab aëre FV, & superficies aquæ C gravatur tantummodò à cylindro aëreo EX æquè gravi ac FV (eò quòd insignis atmosphæræ sublimitas est in causa, ut excessus altitudinis cylindri EX supra cylindri FV altitudinem sit omninò insensibilis, proindeque censeri possint aërei cylindri EX & FV æquè graves) ergo excessus gravitatis aquæ BS compensari debet à vi contraria manus A embolum AI trahentis. Sed animadvertendum est quòd vis manus embolum trahentis revera non elevat aquam BS, quia hæc æquilibratur à sibi æquali momento aëris EX, sed tantummodò manus sustentat prohibetque pressionem incumbentis aëris FV, æquilibrati cum EX, cujus pressionis momentum æquatur ponderi aquæ sublevatæ BS. Hinc fit ut præjudicio decepti putemus nos sustinere aquam subjectam, quando reverà sustentamus aërem incumbentem FV æquilibratum ipsi EX.

Non dari attractionem.

Notandum tamen, quod vis embolum sublevans non attrahit, nec sustentat aquam subjectam sibique adhærentem, sed potius sustinet aëreum cylindrum incumbentem.

Tandem cùm altitudo aquæ BS ad 18. cubitos ferè pervenerit, licèt deinceps embolus majori vi altiùs trahatur, ne minimum quidem aqua ulterius sublevabitur, ex quo evincitur aquam non attrahi ab embolo, sed impelli à pondere cylindri aërei collatera-

De natura fluiditatis.

lis, qui cum prædicta aquæ altitudine æquilibratur. Et hæc modo sufficiant pro eversione virtutis attractivæ.

De Natura & Causa fluiditatis.

CAPUT VII.

POstquam evicimus aquam & aërem, in eorummet regionibus ponderare, & gravitatem exercere, insuperque attractionem in natura non dari; poterit jam natura & vera causa fluiditatis eorum assignari.

Et primò more nostro definitionem fluiditatis afferemus desumptam ab aliqua insigni & evidenti passione ejus corporis, quod fluidum appellatur. Et profectò quotiescunque video, atque considero differentiam inter glaciem & aquam fluentem, observo in illa duritiem & consistentiam, qua ista caret, video enim immisso digito, quòd glacies non cedit, aqua verò fluida facillimè locum præstat submersioni, & ingressui digiti, perfecteque circa ipsum disponitur & adaptatur, ut undequaque cum contingat. Video insuper non posse angulum glaciei impelli, aut quomodolibet loco moveri, quin tota massa glacialis simul moveatur, cum è contra in aqua fluida possit quælibet ejus particula impelli, circumvolui, aliisque modis agitari, quiescentibus tamen reliquis partibus ejus, vel saltem agitatis motu tardiori, vel non ad easdem partes facto. Postremò observo aquam fluidam perfectissimè explanari, & ad libellam horizonti æquidistantem reduci, quod minimè fieri posset, nisi partes ejus extremæ, superficialesque æquè à medio puncto telluris recederent.

Definitio fluiditatis.

Ex hisce omnibus phenomenis colligi potest passio præcipua, ex qua reliquæ omnes dependent atque exprimuntur, eritque talis: corpus fluidum erit illud, cujus partium æquè ponderantium potest una à vi externa moveri non motis reliquis, vel diverso modo agitatis quàm duris corporibus competit. Quæ definitio parùm differt ab ea, quæ traditur ab Aristotele, ubi ait humidum esse, quod facilè termino alieno terminatur, & hoc accidit ex eo, quod possunt facillimè aliquæ partes moveri, non motis reliquis, vel diverso motu. Et hoc quidem, ut evidentissimum, non indiget ulteriori declaratione.

De gener. & corrup. lib. 2. cap. 2.

Re-

CAP. VII. De natura fluiditatis.

Restat modò præcipua difficultas, an fluidum revera sit corpus continuum, an verò sit discretum, scilicèt aggregatum ex innumeris particulis subdivisis, quales est acervus granorum, vel arenæ, & hoc erit operæ pretium accurratè examinare, idque præstabimus ostendendo quòd

PROPOSITIONE CXXXIV.

Corpus substantiale componi non potest ex punctis indivisibilibus, licèt numero infinitis.

Quia puncta indivisibilia non videntur existere, neque in substantiali corpore assignari posse, nisi fictione, & mentis cogitatione, nec sunt partes, neque Elementa substantiam corpoream componentia, quod patet ex eo, quod punctum additum puncto bis, decies, millies &c. non facit majus, & nil puncta plura differre videntur ab unico puncto, quandoquidem, tàm singulare punctum, quàm eorum multitudo nullum spatium quantum occupant, contra ac contingit in unitatibus, quæ simul conjunctæ creant magnitudinem numericam, ex quo proinde fit, ut unitates meritò partes, & Elementa numeri censeantur, non verò puncta ipsius substantiæ quantæ. Hinc infertur, quod sicut ex infinitis Cyfris numerus creari non potest, & ex infinitis non entibus nequit ens confici, sic ex infinitis non quantis, quæ nec partes nec Elementa quantitatis sunt, non potest quantum componi; suntque puncta indivisibilia non quanta, nec sunt partes aut Elementa componentia quantitatem; igitur ex infinitis punctis indivisibilibus substantia corporea, quæ quanta est componi crearique non poterit.

PROPOSITIO CXXXV.

Secundo loco ostendendum est, quòd partes quantæ actu infinitæ, & ejusdem mensuræ componunt extensionem infinitam.

Sint partes quantæ A, B, C, D, E, F, G, &c. actu infinitæ numero, & æquales inter se, dico eas extensionem infinitam componere. Sumatur quælibet quantitas finita cujuslibet vastitatis RS ejusdem generis cum particulis A, B, C, &c. profectò aut TAB. VII. Fig. 10.

De natura fluiditatis. RS. Multiplex est ipsius A, scilicèt hæc illam metitur, vel non; & primò ponamus RS ab A mensurari, habebit ergo RS ad A eandem proportionem, quam aliquis numerus finitus ad unitatem, & ideò in infinita multitudine partium A, B, C, &c. sumi potest multitudo partium, quæ major sit numero partium ipsius RS, & prædicta major multitudo partium efficiat extensionem X; proculdubio X major erit ipsa RS, at aggregatum ex infinitis particulis A, B, C, &c. majorem extensionem creat quam prædicta multitudo finita X, ergo multò magis aggregatum ex infinitis particulis majorem extensionem efficit, quàm habeat RS, illa verò extensio quæ major est quacunque quantitate finita, necessariò infinita erit, ergo aggregatum ex particulis quantis numerò infinitis inter se æqualibus efficit extensionem infinitam.

TAB. VII. Fig. 10. Secundò, sint A & RS inter se incommensurabilia, patet ipsi RS addi posse portionem aliquam SV, ita ut RV multiplex sit ipsius A, & tunc aggregatum ex infinitis particulis æqualibus A, B, C, &c. majorem extensionem efficiet quàm RV, ut mox ostensum fuit, & ideò multò majorem extensionem, quàm RS, creabit, proptereaque infinitam esse concludemus.

PROPOSITIO CXXXVI.

Partes quantæ actu infinitæ numero, & inter se inæquales componunt extensionem infinitam.

TAB. VII. Fig. 11. Sint partes AB, CD, EF, GH, IK, &c. numero infinitæ, & inter se inæquales, dico extensionem infinitam conflare, quia dantur omnes partes quantæ numero infinitæ, ergò datur earum minima, quæ sit AB, & ex reliquis majoribus secentur portiones CL, EM, GN, &c. siugulæ æquales minimæ AB; & quia particulæ infinitæ inæquales AB, CD, EF, &c. majorem extensionem componunt, quàm partes infinitæ diminutæ, inter se æquales AB, CL, EM, &c. & ex præcedenti, infinitæ particulæ quantæ ejusdem generis AB, CL, EM, &c. inter se æquales componunt extensionem infinitam, ergò multò magis infinitæ partes illis majores inæquales AB, CD, EF, &c. extensionem infinitam efficient, quod erat.

PRO-

De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXXXVII.

Si ejusdem aggregati aliquæ partes moveantur, cæteris quiescentibus, vel omnes inæqualibus motibus agitentur, qui tamen non competant, nec aptari possint partibus corporis duri & consistentis, necessariò illius aggregati partes erunt actu divisæ.

Quæri modo debet signum, ex quo lumine naturæ evidentissimè dignoscere valeamus, an aliquod corpus actu divisum sit in plures partes, vel sit unum continuum, licèt prædictæ partes ob exiguitatem, vel transparentiam earum sint inconspicuæ, & inobservabiles; hoc autem signum erit motus & quies, scilicèt si constat quòd una pars A compositi movetur variis modis, dum reliquæ adjacentes partes B, H, E, CI, &c. in eodem situ quiescunt, certum erit partem illam agitatam A à reliquis discissam & discretam esse. At quando omnes partes ejusdem compositi moventur, videndum qua ratione evidentèr dignoscere possimus an prædictæ partes sint continuatæ & unitæ, vel ab invicem divisæ, & profectò non semper inæqualitas motuum indicat divisionem potiùs quàm continuitatem, nam in vertigine rotæ solidæ, & duræ earum particulæ, licèt tenacitèr ei affixæ & connexæ sint, nihilominùs moventur inæqualibus velocitatibus secundùm proportionem, quam habent distantiæ ab axi firmo ejusdem rotæ circumductæ; igitur in aliquo fluido revoluto, si orbes ab ejus particulis eodem tempore descripti majores fuerint, quo magis ab axe revolutionis recedunt, & secundùm proportionem distantiarum, dubitare profectò possumus an particulæ prædicti fluidi sint continuatæ, an verò actu discretæ.

Hinc deducitur, quòd si in rotæ vertigine una ejus pars magis vel minùs, quàm priùs à centro recedat, vel celeriori, aut tardiori motu feratur, quàm competit distantiæ ejus ab axe, tunc necessariò talis particula erit à rota disjuncta & segregata. Ut in rota AEH revoluta circa centrum D, si ejus particulæ A, B, C eodem tempore describunt orbes AEH, BFI, CGL, eandem proportionem habentes quam distantiæ à centro AD, BD, & CD, tunc distingui non potest an prædictæ particulæ sint discissæ ut arena, vel TAB. VIII. Fig. 5.

De natura fluiditatis. vel sint agglutinatæ rotæ solidæ, propterea quòd id ipsum symptoma particulis durissimæ rotæ competit. Si verò circumducta rota particula A, relicto orbe AHE, excurrit per tangentem rectam AM, aut curvam spiralem AN evidentissimum signum erit particulam A non esse annexam & unitam, sed divisam à rota solida, quia continentèr à centro D magis & magis removetur ut in N vel M.

Præterea, si particulæ eandem à centro distantiam retinuerint, & eodem tempore, quo rota integram revolutionem BFB absolvit, alia particula A, vel majus, vel minus spatium, quàm circulum AEA perficit, scilicèt percurrit arcum AEH, vel AEO, tunc evidentèr constat particulam A non esse agglutinatam, sed divisam à rota solida.

TAB. VIII. Fig: 6. Similitèr in motu directo aggregati AEH, si ejus *particulæ inæqualibus* velocitatibus feruntur, scilicèt dum A pertransit rectam lineam AB, alia pars E excurrit rectam lineam EC minorem quàm AB, & alia pars H excurrit spatium HD minùs quàm EC, evidentissimum signum erit tales particulas A, E, H divisas inter se esse.

Hinc generalissima regula elici potest, quòd quotiescumque aggregatum corporum movetur motu directo, & ejus partes inæqualibus velocitatibus feruntur, aut itinera non sunt æqui distantia. Vel si motu circulari circa centrum D agitatur, omnes ejus particulæ spiras ut AN describunt, vel si circulos pertranseant velocitates eorum proportionales non sunt distantiis à centro: vel è contra semper tardiores sunt quò magis à centro recedunt, ut si particula C verè tardiori motu feratur quàm D, & adhùc B tardiori quàm C, & sic reliquæ omnes, procùl dubio ex qualibet ex prædictis inæqualitatibus evincitur particulas prædictum aggregatum componentes omninò inter se discretas & divisas esse, propterea quod hi motus non competunt, nec aptari possunt partibus corporis continui consistentis & duri.

PROPOSITIO CXXXVIII.

Fluidi corporis partes divisæ inter se esse debent.

His positis, animadverto quòd quotiescumque corpus aliquod flui-

fluidum esse supponitur, necessè est, ut ejus partes actu divisæ inter se sint; quia fluidum habere debet naturalem conformationem dispositionem, & omnia requisita ut elicere possit illum motum, quem fluxionem vocamus, scilicèt si una ejus pars moveri queat cæteris quiescentibus, vel si omnes moventur, percurrant motu directo inæqualia spatia, vel si circularitèr ferantur, majorem vel minorem proportionem vertigines habeant, quam distantiæ à centro revolutionis; hæ enim motiones effici nequeunt, nisi partes fluidi actu inter se divisæ sint, ut mox ostensum fuit, igitur quotiescumque corpus aliquod fluidum esse supponitur, necessariò partes ejus actu inter se divisæ erunt. De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXXXIX.

Fluidum non potest habere partes connexas unum continuum constituentis.

Præterea, si partes fluidi non essent divisæ actu, scilicèt si aqua haberet omne ejus partes planè connexas, & conglutinatas unum continuum constituentes, atque hæ motu directo vel circulari moverentur intra fluidum sui generis, scilicèt intrà aquam stagnantem, cum ejus particulæ minimæ eandem invariabilem dispositionem, situationem, ac texturam retinere debeant, ac si partes alicujus duri corporis, vel rotæ solidæ essent, procùl dubio eodem tempore describerent rectas lineas æquales, vel orbes inæquales, & crescentes in eadem proportione, quam distantiæ à centro, seu axe firmo habent, nec aliter contingere aliquando posset. At quia constat non universam aquam Lacus directè æquali motu moveri vel converti unà cum interna illa portione translata vel circumducta, sed videmus, quòd remotissimæ partes placidè omninò quiescunt, dum intermediæ excurrunt, vel rotantur velocissimo motu, nec à maxima velocitate internarum partium prædicti corporis, vel fluidæ rotæ immediatè transitur ad partes fluidi remotiores prorsùs quiescentes, quæ officium vasis suppleant, sed ut videre est in aqua turbida, & in aëre fumoso transitur ordinato decremento ab aquæ partibus velocissimè directo motu agitatis, vel revolutis perminùs veloces gradatim, quousque ad extimas quiescen- Ex pro. 137.

De natura fluiditatis. tes perveniatur; non igitur aqua habere poterit partes connexas unum continuum constituentes. His præmissis devenio ad Propositionem principalem.

PROPOSITIO CXL.

Partes fluidum corpus primum componentes fluidæ non sunt.

Si enim hoc verum est, minimæ particulæ, ex quibus fluidum constat, sint semper fluidæ, si fieri potest, ergo dividendo corpus fluidum indesinentèr, & infinitè nunquam deveniemus ad minimam ejus particulam, quæ fluida non sit, sed semper fluida erit. Et quia fluidum eatenùs motum, quem fluxionem vocamus, elicere potest, scilicèt eatenus fluidum est quatenùs ejus aliquæ partes moventur cæteris quiescentibus, vel diversis, & inæqualibus motibus agitantur ab iis, qui competunt duris, & continuis corporibus; ergò ad hoc, ut nulla particula corporis fluidi careat hac passione fluiditatis, oportet ut semper ei conveniat fluiditatis definitio, scilicèt semper quælibet ejus pars moveri possit cæteris quiescentibus, vel inæqualibus motibus agitentur, quàm sint illi, qui duris & continuis corporibus competunt. Sed partes contiguæ ejusdem massæ non possunt partim moveri, partim quiescere, vel inæqualibus motibus agitari diverso modo, ac continuis corporibus competit, nisi inter se sint divisæ & discretæ; Prop. 138. igitur nulla particula fluidi corporis quantumvis exigua assignari potest, quæ actu dissecta & subdivisa non sit in plures alias particulas; quapropter nunquam perveniri poterit ad finem enumerationis multitudinis partium ejus, & ideò talis multitudo major erit quocunqe numerò, scilicèt major quacumque quantitate finita, ergo infinita erit; at infinitæ partes actu divisæ si essent Prop. 135. & 136. quantæ sive inter se æquales, sive non, efficierent extensionem infinitam, ergò sphæra fluida palmaris esset infinitæ magnitudinis, quod est falsum, igitur non quantæ, sed indivisibilia puncta erunt; hoc verò est quoque impossibile, cùm infinita puncta ex- Prop. 134. tensionem quantam nequeant componere: ergò falsum est, quòd minimæ particulæ, ex quibus fluidum constat, & in quas dividi potest, sint semper fluidæ, quod erat ostendendum.

Hinc

Hinc deducitur, quòd corpus fluidum componitur ex minimis particulis non fluidis. De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXLI.

Idem aliter demonſtrare.

Si enim hoc verum non eſt, ſcilicèt ſi particulæ aquam fluidam componentes ſemper fluidæ ſunt, igitur dividi ſemper poterit aqua ſucceſſivè, & in infinitum in particulas, quæ ſemper fluidæ ſint, hoc tamen primò repugnat ipſimet Ariſtoteli, qui negat contra Anaxagoram, poſſe quodlibet corpus naturale retinere eandem naturam ſi ſemper magis ac magis per continuam diviſionem ad exiguas & minimas particulas reducatur; ſic diviſa animalis carne, devenietur tandem ad particulas, quæ non ampliùs carnes ſint; ſic paritèr, ut habent ejus Expoſitores, in elementis facta conſimili diviſione ſucceſſiva, tandem minutiſſimæ particulæ non ampliùs elementarem naturam retinebunt. Hinc igitur licet inferre quòd fluido aqueo in infinitum ſucceſſivè diviſo devenietur tandem ad particulas ejus, quæ fluidæ non ſint, ſcilicèt cujus una particula non poſſit moveri, quieſcentibus reliquis, & propterea omnes ſimùl unico motu agitari poterunt, ſcilicèt conſiſtentiam ſolidam habere neceſſè eſt. Phyſ. Lib. 1. Cap. 4.

Sed relicta Ariſtotelis, & Peripateticorum authoritate perpendamus rationis vim & energiam. Si verum eſt aquam fluidam quomodocumque diviſam, & ſubdiviſam ſemper fluiditatem retinere, igitur ſemper hiſce poſtremis particulis fluidis definitio fluiditatis ſuperiùs tradita competet, ſcilicèt aliqua minor particula ejuſdem particulæ moveri poterit quieſcentibus collateralibus partibus. His poſitis, quia corpora omnia ſublunaria innumeris poris & foraminulis pervia ſunt, ſequitur quòd aqua omnia corpora concreta penetraret, nam concipiamus quemlibet porum ſtrictiſſimum in vaſe ligneo, vitreo, vel metallico, certum eſt quòd portio aquea foraminulo prædicto ſuperpoſita cui adæquatur, dimenſionem, & quantitatem habet æqualem amplitudini foraminis, & juxtà quantitatis naturam ſemper diviſibilem poterunt concipi particulæ centrales, & ſtrictiores, quam ſit amplitudo ejuſ-

CAP. VII. De natura fluiditatis.

ejusdem pori, quæ particulæ aquæ centrales cùm possint moveri quiescentibus collateralibus, ut superiùs exposita fluidi natura exigit, ergo necessariò per amplitudinem pori liberè excurrere poterunt, & proindè nullum vas reperietur, per quod aqua penetrare queat: & advertendum est, quòd à qualibet exigua vi motiva impelli & insinuari posset aqua per prædictas porositates, scilicèt à vi suæ propriæ gravitatis, seù à quacunque alia vi eam insufflante, vel impellente, ut posteriùs ostendemus, hoc autem est evidenter falsum, cùm aqua communis, aut spiritus vini subtilissimus vitri porositates penetrare non possit, licèt violenter impellatur, igitur falsum est, fluidum dividi posse in infinitum in partes semper fluidas; quapropter necessè est, ut tandem dividendo perveniamus ad particulas aquæ, quæ non ampliùs fluidæ sint, scilicèt in quibus non valeat moveri una ejus minima particula quiescentibus collateralibus, proindeque illæ postremæ fluidi particulæ erunt consistentes, quod erat ostendendum.

Quòd verò à valdè exigua vi impelli possit aqua per vitri porositates, patet ex eo, quòd videmus prælongam Trabem super aquam stagnantem positam transversè trahi posse à vi exigui capilli, igitur illa exigua vis motiva superare potest resistentiam tot partium aquæ, quot assignari possunt in prædicta amplitudine Trabis. Unde conjicetur, quòd vis, quæ requiritur ad impellendam parvam & acutam festucam natantem debeat esse ferè insensibilis ob ejus maximam minutiem, & tamen à tam minima vi movetur una aquæ particula non motis collateralibus, & propterea vis huic æqualis sufficiens est superare tenacitatem, qua aquæ particulæ colligantur uniunturque; erit igitur energia tenacitatis partium aquæ minimi & exigui roboris, & propterea superari poterit à pusilla vi impulsiva.

Nec obstat, quòd aqua communis non sit omninò sincera, & absque mixtura partium terrestrium, & solidarum, nam licèt hoc verum sit, nihilominùs negari non possunt partes puræ aquæ, quæ inter minutissima fragmenta terrestria intercedunt, & ex sui natura, cum sint fluide, possent quidem penetrare interstitia inter arenulas commixtas cum ipsamet aqua, imò earundem arenularum porositates pertransire valerent.

Nec præterea obstat, quòd porositates vitri, aut metalli non

non ſint directæ, ſed miris modis contortæ, & anfractuoſæ, nec ſemper ejuſdem amplitudinis, nam nihilominùs vetari & impediri non poſſet tranſitus fluentis aquæ, ſaltem tardiori motu, longiorique tempore, quàm ſi per poroſitates directas, & æquè latas pertranſire debuiſſet. Hoc autem cùm non contingat, ſcilicèt aqua intra vas vitreum diù incluſa nunquam exudet, concedendum eſt, minimas ejus particulas non fluidas ſed conſiſtentes eſſe.

Licèt poroſitates cujuſlibet corporis ſint tortuoſæ tamen à fluido permeari poſſunt.

Quòd verò pori cujuſlibet vaſis permeabiles omninò ſint, nec viæ obturamentis impediantur occludanturque, probari ſatis poteſt ex eo, quod per eos aliqua fluida penetrant, ut hydrargyrum per poros auri, aqua, oleum, & hydrargyrum quoque per poros ligni, & vaſis fictilis, quare per eoſdem reliqua omnia fluida neceſſariò pertranſire & fluere deberent, ſaltèm tardiori motu, ſi verum eſt, quòd nulla fluidi pars aſſignari poteſt, quæ paritèr fluida non ſit; deberet igitur aër effluere è vaſe fictili & ligneo, quotieſcumque violentèr immiſſus ibidem condenſatur.

PROPOSITIO CXLII.

Ad fluidi conſtitutionem requiritur omnium partium diviſio in minimas particulas; talis figura, ut una ſuper alteram facilè fluere poſſit, & omnes æqualem vim motivam gravitatis habeant.

Si modò philoſophari velimus non juxtà hominum placita, ſed ſecundum naturæ leges quatuor conditiones neceſſariæ eſſe videntur ad fluidi conſtitutionem. Primùm, ut ſit corpus diviſum, & ſubdiviſum in exiguas & minimas particulas. Secundò, ut ejus figuræ ad orbicularem formam quam proximè accedant. Tertiò, ut harum ſuperficies, vel ſint perfectiſſimè lævigatæ ad modum Speculi, vel ſaltem facillimè una ſuper alteram excurrere & fluere poſſit. Et tandem oportet ut omnes habeant æqualem vim motivam qua deorsùm tendant, ſcilicèt ſint æquè graves; Poſſent hæc omnia (licèt rudi exemplo) non ineptè confirmari, ſumptis pluribus globulis cryſtallinis, poſitiſque in aliquo vaſe, primò, prædicti globuli ad figuram, vaſis adaptantur, & ſi manus uſque ad fundum vaſis immittatur, tunc globuli prædicti locum cedunt, & ad latera excurrunt, præterea poterit moveri una, vel altera pila cryſtallina,

De natura fluiditatis.

quiescentibus pilis collateralibus, vel parum motis; insuper post agitationem explanarentur prædicti globuli, non enim acervum, aut montem efficerent, veluti grana frumenti, aut arenæ, sed ob eorum lævitatem facilè excurrerent descenderentque versùs infima loca, & sic suprema superficies explanaretur, & proximè horizonti æquidistantèr disponeretur. Si postea prædictæ sphærulæ crystallynæ magis exiguæ & minutæ essent, tunc multò faciliùs prædictæ operationes efficerentur, & si tandèm ad ineffabilem parvitatem redigerentur, non possent neque tactu neque visu percipi, sed apparentem continuitatem repræsentarent, ut contingit in minutissimo pulvere; & tunc quidem haberi possent effectus omnes fluiditatis, & tamen massa illa esset aggregatum ex innumeris globulis crystallinis duris & consistentibus.

Cartesius putat præcipuam fluidi conditionem esse, ut omnes ejus partes intestino motu agitentur.

Sed audax quædam sententia, quæ hisce temporibus viget, meretur ut aliquantisper in ejus examine immoremur; concedunt enim fluidum componi ex particulis divisis, exiguis, lævigatisque, sed ajunt palmariam ejus conditionem esse, ut particulæ, quibus constat, diversimodè agitentur, sive motus ille sit iis connatus, sive per subtiliorem quandam substantiam suo transitu ipsas quaqua versum volventem efficiatur.

Hoc primo probant ex metallorum fusione.

Duæ præcipuæ rationes afferuntur ad hujus sententiæ confirmationem, prima est, quia videmus in metallorum fusione ab ignis violentia minimas particulas metallicas verè agitari, idemque observatur in cera, & in reliquis aliis corporibus, quæ ab actione ignis fluida rediguntur, & profectò evidens est in aqua fervente quod per lebetis porositates igneæ exhalationes penetrantes efficiunt innumeras sphærulas velocissimo motu excurrentes per ipsam aquam, hinc suspicari licet ab illa vehementi ebullitione fluxilitatem pendere, & licèt aliquando hujusmodi bullæ intra fluidum non conspiciantur, imò corpus fusum summè tranquillum & placidum conspiciatur, ut in plumbo fuso videre est, nihilominùs quia moles plumbi à fusione valdè augetur, & insuper ab eo fumi egredientes non paucas plumbi partes transportant, manifestè evincitur fusum plumbum continuè agitari, ejusdemque partes variis modis contorqueri ac moveri.

Secundò ex salium fusione in aqua.

Secunda ratio desumitur ex fermentatione; si enim grana aliqua salis in fundo aquæ demergantur, aut quælibet alia materia

teria dissolubilis & fermentabilis, videmus, quòd citò universam aquam sapor & tinctura illius fermenti inficit & alterat, hoc autem minimè fieri posset, nisi particulæ salinæ transportarentur per universam aquam, quod absque agitatione partium ejusdemmet aquæ nullo modo fieri posset. De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXLIII.

Minutissima Corporum particulæ ab invicem divisæ leves & facilè amovibiles, licèt omninò quiescant, duritiem creare non possunt.

Et profectò posito, quòd corpus divisum sit in exiguas & minimas particulas, si prædictæ partes diversimodè revolutæ & agitatæ fuerint, negari non potest, eas apparentiam fluidam repræsentare; sed non proinde oppositum verificatur, scilicèt quòd quotiescumque deest agitatio, & motus minimarum partium alicujus aggregati, id ipsum sit corpus durum & consistens (ut apertè fatentur aliqui Recentiores) nam præcipua & propria passio corporis duri non est ea, quam Cartesius affert, scilicet quòd omnes ejus particulæ quiescant in eodem situ, in quo degunt; & ratio est, quia talis passio non convenit solummodò corporibus duris, cum arenæ particulæ quiescant, nec tamen cumulum solidum & durum efficiant. Ex eo igitur, quod videmus in corpore duro unam ejus partem moveri non posse, quiescentibus collateralibus, planè deducitur, quòd non sufficit simplex contactus partium immotarum, sed prætereà necesse est, ut sint ad invicem connexæ & agglutinatæ ut firmitudinem & duritiem creare possint. Et sanè si reverà corpus subdivisum fuerit in minutissimas particulas rotundas, aut ad rotunditatem proximè accedentes, & careant omni scabritie, sintque omnes æquè graves, & in quiete constitutæ, tunc est impossibile, ut prædictum aggregatum durum & consistens sit, nec poterit sustineri, ut arena in acclivi, & montuosa elevatione, propterea quod particularum figuræ rotundæ & lævigatæ non possunt vetare excursum atque descensum partium earundem gravium, & proindè necesse est ut explanentur, nec una ejus pars majorem elevationem supra planitiem horizontis habere poterit, quàm alia; præ-

De natura fluiditatis.

præterea quodlibet corpus consistens intra prædictum aggregatum demersum, si vim compressivam, seù gravitatem majorem habuerit, quàm particulæ illæ subdivisæ, facilè poterunt impelli ac elevari supra ejus libellam, & ob earum rotunditatem & lævitatem nullo negotio excurrere circa corpus demersum possunt, idque omni ex parte contingere, atque ad ejus figuram accommodari.

Argumentum contra superiorem Doctrinam.

Sed videamus qua ratione ingeniosissimus Author neotericus hanc sententiam confirmare nitatur, quòd nimirum particulæ aquæ glacialis virtute simplicis earum quietis fluiditatem amittant; ait ipse: *multò faciliùs moveri posse corpus quodlibet in motu constitutum, quam si quiescens & stabile esset, quia in primo casu non est necessè, ut producatur, vel creetur motus, cui corpus quodlibet ob naturalem suam inertiam resistit, sed tantummodò ut motus ipse hactenùs existens, & vigens in eodem corpore dirigatur.*

PROPOSITIO CXLIV.

Motus & impetus non facilius imprimitur in corpus agitatum, quàm quiescens, si tamen ejus quies fuerit amovibilis.

At ipse in hoc ei assentiri nullo modo possum, nam licèt verum esset, quòd facilius impelli posset corpus in motu constitutum, quàm quiescens, non inde sequitur simplicem quietem particularum fluidi duritiem ejus creare: nam videmus arenæ cumulum solummodò acquirere consistentiam & duritiem, quando glutine, vel arctissima unione, & angulorum mutua insinuatione connectuntur ejus grana, ut in pavimento contingit, non verò quando arenæ particulæ dissolutæ placidissima quiete se mutuò tangunt, igitur eodem modo aquæ particulæ læves, dissolutæ, tranquillissima quiete se mutuò tangentes non efficient duram & rigidam connexionem glacialem. Prætereà si corpus aliquod in quiete amovibili fuerit constitutum, scilicèt si indifferens fuerit ad motum quemlibet, & ad quietem non difficiliùs novus motus ei imprimitur, quando quiescit, quàm quando actu movetur; hoc autem ostensum fuit in nostro Opere de Vi Percussionis: Imò si velimus philosophari juxtà sensus evidentiam, multoties experimur,

De natura fluiditatis.

mur, quòd majori difficultate imprimitur novus motus in eo corpore, quod actualitèr movetur, quam si in quiete amovibili constitutum fuisset, & hoc constat hac ratione: quia aut motus, qui de novo imprimi debet, ab impellente vergit, ac tendit ad easdem partes, ad quas corpus mobile ferebatur, aut ad partes oppositas, vel transversè; & patet, quod in his multò difficiliùs imprimitur novus motus, quia præter inertiam corporis mobilis, debet quoque superari resistentia impetus motus contrarii, & sic videmus, quòd difficiliùs rejicimus, & repercutimus pilam advenientem, & nobis occurrentem motu contrario quàm si eadem pila omninò motu careret, & pavimento innixa quiesceret. Si postea motus corporis mobilis & moventis fiunt versùs easdem partes, atque velociori motu mobile quàm movens fertur, tunc patet adeò falsum esse faciliùs moveri posse corpus illud in motu velociori constitutum, quàm si quiesceret, ut è contrà in quiete ab illo impelli posset, at in fuga non posset à tardiore impulsore urgeri; si verò gradus impetus moventis corporis major fuerit illo quo mobile ictum fugit, tunc difficiliùs, seu tardiùs illud movebitur, quàm si in quiete amovibili constitutum fuisset; nam in hoc casu percussio fieret ab integro gradu impetus impellentis corporis, in illo verò casu impulsio fieret à diminuto gradu velocitatis ejus, scilicèt ab excessu supra velocitatem fugientis corporis. Præterea in corporibus concretis non omninò duris, novus motus imprimi non potest in instanti, sed in tempore, ut alibi ostensum est, non contactu simplici, sed sociali motu moventis & mobilis, hoc autem faciliùs consequi potest in corpore aliquo quiescente amovibilitèr, quàm si agitetur directè vel transversè. Hinc colligitur falsum esse, quòd faciliùs impelli posset corpus agitatum, quàm quiescens, si modò quies fuerit amovibilis, ut dictum est. Et profectò quies illa particularum cujuslibet corporis firmi & duri non erit amovibilis, scilicèt illæ particulæ non sunt indifferentes ad motum, cum non à qualibet exigua & minima vi motiva moveri & divelli ab integra massa dura queant, sed requiritur insignis violentia, ut particulæ aquæ glaciatæ à tota massa separentur; ex quo proinde inferre licet, quòd ut plurimùm figuræ prædictarum particularum durum corpus componentium, nec sunt regulares, nec lævigatæ, sed miris modis angulosæ, ramosæ, contortæ, & uncinatæ, & proindè

 par-

De natura fluiditatis.

partes ejus asperæ, & angulosæ sese contingentes, & vicissim una intra spatium alterius insinuata, possunt mutuò satis benè congruere, componereque quasi pavimentum, & opus tessellatum, & sic non potest una particula ex toto aggregato divelli extrahique, non quidem propter ejus quietem, aut defectum motus, sed tantummodò quia ejus concatenata structura difficilè dissolvitur.

PROPOSITIO CXLV.

Commotio partium metalli, vel vitri, ab igne fusi per accidens in eis fluiditatem creat, quatenùs scilicèt earum figuræ angulosæ ab invicem separantur, & ob ignis interpositionem possunt una super alteram fluere.

Et reverà quotiescumque perpendo, quanta copia & vehementia ignis requiritur, ut arena, vitrum, ferrum, aut aliud durum metallum, in formam fluidam redigatur, haud persuaderi possum, particulas minimas horum corporum post divisionem, ab igne factam, reduci posse ad figuras regulares lævigatas, & ad rotunditatem accedentes, sed puto maximè angulosas, asperas, & elongatas esse debere, & ideò difficillimè posse contorqueri revoluique inter contiguas sui generis particulas. In hisce duos effectus ignem producere mihi verisimile videtur, primò, quòd unamquamque partem dissociat, atque à reliqua separat per aliquod sensibile intervallum, hocque efficitur à transitu multiplicium, & vehementissimarum exhalationum, & particularum ignearum interfluentium, virtute cujus particulæ solidæ arenæ eodem modo ab invicem disgregatæ disponuntur, ac pulvis terreus intra aquam infusus & dispersus, qui eam lutosam & cænosam reddit. Quòd verò arenæ, vel ferri fusi particulæ reverà per aliquod intervallum ab invicem discretæ & separatæ sint, evincitur ex eo, quòd moles ejusdem ferri, vel vitri fluentis, insignitèr augetur supra molem, quam idem corpus durum & consistens priùs habebat; ignis ergò copiosissimè & vehementissimè fluens inter particulas ferri vel vitri, idem propemodum præstat, ac rotulæ vel cylindri, super quorum rotunditatem lapides angulosi, & figuras irregulares habentes labuntur, vel usum præstat sebi, vel cujuslibet alterius corporis unctuo-

si,

si, ope cujus arenulæ asperrimæ lubricitatem acquirere possunt, & una particula super aliam facili negotio circumvolvi, agitari, ac dilabi potest, quod perindè est, ac si prædictæ particulæ vitri, aut ferri acquisivissent figuram lævem, rotundam, vel orbicularum æmulantem. Verum tamen est, quòd hujusmodi operatio effici nullo modo potest absque commotione, vertigine, & transpositione minimarum partium metalli vel vitri, sed non indè evincitur fluiditatem in tali casu absolutè dependere à prædicta commotione partium, nisi ex accidenti, quatenus non possunt segregari, & fluere particulæ asperæ, & angulosæ ferri, vel vitri absque superabundanti, & vehementi profluvio ignis, à quo demùm particulæ ipsæ solidæ lubricitatem & motum acquirunt. Hoc autem bellè confirmatur ab experimento adducto à doctissimo Roberto Boile, quando Alabastri pulverem ab igne ferventi fluxibilitatem acquisivisse ait, at postmodum quælibet particula ejusdem fluoris supra papyrum refrigerata reperiebatur aggeries arenularum minutissimarum, neque concretum, & solidum corpus efficiebat, ut in vitro & ferro, post fusionem refrigerato, videre est.

De natura fluiditatis.

Hoc experimento comprobatur.

Sed ad majorem hujus doctrinæ evidentiam consideretur aggeries arenæ minutissimæ & aridæ, hæ quidem non excurrunt, neque lubricitatem habent, si postea immissa & intercepta aqua lutosam formam acquirat, tunc particulæ aquæ inter arenulas interceptæ nedùm eas dissociant, sed veluti rotæ, vel cylindruli, aut materia aliqua unctuosa commoditatem eis præstat, ut possint excurrere una particula arenæ super aliam contorqueri atque agitari, & tandem ob nativam gravitatem quælibet earum deorsùm tendendo explanantur, & ad superficiem planam horizontalem rediguntur, quòd priùs absque aqua illa inter arenulas intercepta in cumulum satis acclivem sustinebatur; acquirit ergò massa illa arenosa unà cum aqua consistentiam fluidam, explanatur, & recipit figuram continentis vasis, non secùs, ac vitrum, & ferrum fusum efformatur, & paritèr ad instar globulorum crystallinorum, qui licèt sint aridi absque ullo fluido admixto, & omninò quiescant in vase aliquo, neque agitentur, omnes tamen jam dictas fluidi proprietates retinere videntur.

Et exemplo luti confirmatur.

PROPOSITIO CXLVI.

Requiritur vis motiva gravitatis in omnibus partibus fluidi, non ut fluiditatem constituat, sed ut explanare horizontaliter fluidum possit.

Verum tamen est, quòd illa præcipua conditio, & proprietas fluidi, qua explanatur, & æqualitèr jacet in plano horizontali, nullo pacto verificari potest, nisi in ipso fluido ponatur virtus aliqua motiva, qua si omninò careat, nullo pacto poterit aqua fluida explanari, & ad libellam horizontalem reduci. At hujusmodi virtus motiva longe diversa est ab ea, quæ exigitur à Cartesio, ejusque Sectatoribus, non enim est motiva virtus vaga & irregularis, quæ inordinatam agitationem sursùm & deorsùm, & transuersè continuato fluxu efficiat, sed est tantummodò vis, atque impetus naturalis gravitatis, ope cujus particulæ omnes fluidi æquali nisu tendunt ac feruntur deorsùm; sic enim æquatis momentis efficitur æquilibrium partium ejusdem fluidi, unde subsequitur æqualis dispositio earum horizontalitèr; si enim hujusmodi gravitas in fluido deficeret, non posset virtute *æquilibrii* æqualitèr disponi, sed una ejus pars depressa, alia verò *sublimis* efficeret inæqualem & asperam superficiem externam ejus, compositam ex vallibus & montibus. Necessariò ergò fatendum est in hisce fluidis nostratibus vim motivam aliquam adesse, ut omnes æquali vi & impetu ad easdem partes, scilicèt deorsùm, tendant. Et profectò si ponerentur motus vagi, irregulares, & contrarii in eodem corpore fluido, ut Adversarii existimant, sequeretur destructio ejusdem hypothesis, nam cùm in eadem aqua v. grat. non possint omnes particulæ ejusdem aquæ ex condicto simul ad easdem partes ordinata seriè moveri, ut in progressu alicujus cohortis, vel ut in supplicationibus fieri solet, omninò necessè est, ut aliæ partes sursùm ascendant, aliquæ verò deorsùm ferantur, & proinde videtur impossibile atque incredibile, ut aliquando prædictæ partes motibus contrariis sibi mutuò non occurrant, & propterea se mutuò non impediant, & ad quietem non redigantur. Cumque absque illa vertigine & agitatione partium fluiditatem existere negent,

gent, imò duritiem creari affirment. Sequitur ex eadem hypothesi (in qua commotiones partium aquæ ad fluidi constitutionem requiruntur) effici duritiem, & consistentiam, saltèm in illis particulis fluidi, in quibus quies creatur, quod præcisè destruit eorum hypothesim. De natura fluiditatis.

Insuper si vera est prædicta vis motiva partium fluidi sursùm & deorsùm, illa profectò quanta erit, & certi, ac determinati gradus energiæ, quare non poterit superari à minima & exigua vi externa eam horizontalitèr impellente, qualis est vis tenuissimi capilli, quo Navim in aqua stagnante trahemus.

Restat modò postrema difficultas, quomodò nimirum aqua fluida, & quodlibet menstruum ex vegetabilibus, salibus, & mineralibus tincturas extrahunt, ac fermentatione quadam corpora illa dissolvunt, ac per universum fluidum spargunt diffundutque; & quia hujusmodi operatio absque agitatione aquæ, & fluidi fermentantis percipi non potest, hinc concludunt aquam, & fluidum quodlibet componi ex particulis miris, & variis modis agitatis, à qua tandem partium agitatione fluxibilitatem creari putant.

PROPOSITIO CXLVII.

Experimenta fermentationum, & dissolutionis salium, licèt non omnia vera sint, non tamen evincunt fluiditatem semper à continua partium agitatione pendere.

Et hìc primò non negabo exhalationes igneas, & alia corpora se moventia excurrere, atque penetrare corpora omnia concreta, & ideò fluidorum partes commovere; sed non proindè confiteri cogimur fluiditatem à continua agitatione partium ejus pendere, quandoquidem non omnes experientiæ, quæ ab Adversariis afferuntur veræ sunt, & illæ, quæ veræ sunt non evincunt partes omnes ejusdem corporis fluidi perpetuò agitari atque commoveri, ita ut ne minima particula in aliquo angulo fluidi remaneat quiescens, & absque ulla agitatione, saltem per aliquod breve tempus. Et primum, si granum salis solidum in fundo aquæ immergatur, verùm non est, quòd citò universa aqua vasis salsedine imbibitur, nisi vasa sint ampla, & aqua sit agitata; si verò sumatur fistula

 vitrea

De natura fluiditatis.

vitrea satis angusta, atque in ejus fundo sal apponatur, aqua verò placidè & solertèr sali superponatur evitata, quantum fieri potest, agitatione, & commotione ejus, tunc aqua, quæ in summitate fistulæ reperitur, salsedine non afficitur, & hoc etiam à Boile experimento comprobatum fuit: unde conjicitur, quòd reverà aqua ob ejus æquilibrium facilè potest commoveri, & sic, repetitis convolutionibus, sursùm & deorsùm secum transportare valet minutissimas salis particulas, & hoc citiùs consequitur, si agitatio vehemens fuerit facta, nimirùm ab impellente externo, vel ab ignis vehementia per vitri porositates penetrante, & per aquam ascendente; tamen quando in fistula angusta & alta non æquè commodè & facilè aqua agitari, vel semèl incepta agitatione, promoveri non potest, tunc salis particulæ non ascendunt usque ad supremam aquæ summitatem, quia nimirùm, licèt aqua, æquilibrata à qualibet vi motiva, moveri & impelli possit, nihilominùs quando agitatio non est vehemens & copiosa, citò extinguitur, cum reliqua moles aquæ suprema non impulsa ob sui naturalem inertiam, & aliqualem viscositatem violentiæ motus aliquo pacto resistat, proindeque impressus motus in infimis aquæ particulis citò retardatur, extinguiturque à reliquis aquæ partibus in quiete constitutis, & hac de causa motus debilis in fundo factus propagari usque ad vasis summitatem non potest.

Fermentationes, & extractiones chymicæ absque motu fluidi menstrui fieri nequeunt; at dubitatur an motus, qui in fermentatione observatur, sit causa vel effectus fermentationis.

Insuper, quòd prædictæ fermentationes, & tincturæ extractionum chymicarum fieri non possint absque motu & agitatione fluidi menstrui, conceditur, ut certum & evidens, sed dubitatur controvertiturque, an motus, qui in fermentatione observatur, sit causa vel effectus ejusdem fermentationis, scilicèt an motus ille antecedenter sit proprius fluidi corporis, & fluiditatem constituat, sitque causa effectiva fermentationis, an è contra dissolutio salium, & reliquæ fermentationes ab alia causa longè diversa dependeant, à qua producatur veluti effectus motus ille, qui in fermentatione observatur. Modò si ostenderimus quòd simplex gravitas fluidi ratione quadam mechanica, & juxtà leges æquilibrii insinuare & impellere potest fluidi particulas intra porositates salium mineralium & vegetabilium, undè postea consequatur agitatio & ebullitio, quam in fermentatione conspicimus, procùl dubio non licebit ex hoc experimento inferre motum illum antecedenter fluido competere, & fluiditatem constituere.

PRO-

De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXLVIII.

Commotio aquæ, quæ in spongiæ madefactione contingit, non est propria ipsius aquæ, neque fluiditatem ejus constituit, sed est effectus dependens à gravitate ejusdem fluidi.

Immergamus priùs in aquam frustum spongiæ, constat spongiæ substantiam continere innumeras porositates exiguas, & inter se communicantes ad instar fistularum exiguarum, quæ aut aëre replentur, aut omnino inanes sunt. Tunc nemo negabit, aquam proprio & naturali pondere insinuari debere intra spongiæ porositates, quia verò hoc exequi non potest absque motu, & agitatione ipsius aquæ, necesse est, ut ambientes partes fluidi contiguæ, & proximæ consequutivo quodam motu agitentur, dum illæ intra spongiæ porositates immittuntur, quæ commotiones inæquales & variæ esse debent, & ad diversas plagas tendentes, prout in spongiæ porositatibus supremis, infimis, & lateralibus aqua ingreditur; at quia semel aqua commota necessariò impetum concipit, ergò necessè est, ut vis prædicti impetus impressi minimè otiosa sit, proindèque percussiones inferat tùm particulis solidis ipsius spongiæ, cùm etiam particulis aquæ contiguæ, quare non poterit extingui omninò prædicta agitatio, nisi post aliquod tempus, postquàm scilicèt ab impedimentis à glutine partium ejusdemmet aquæ illatis, impetus præconceptus extinguatur. Patet ergò, quòd agitatio aquæ, quæ in spongiæ madefactione contingit, non est propria ipsius aquæ, neque fluiditatem ejus constituit, sed potiùs est effectus dependens à vi gravitatis ejusdem fluidi, quatenùs juxtà naturæ institutum, & hydrostaticæ leges insinuari debet intra spongiæ porositates, vel inanes, vel à leviori corpore aëreo occupatas.

PROPOSITIO CXLIX.

Commotio aquæ ad instar ebullitionis, quæ in pumicis madefactione observatur, non est propria & constitutiva fluidatis ejus, sed est effectus dependens à pondere ejusdem fluidi.

Immittatur postea intra aquam pumex, loco spongiæ, cujus porositates aëre refertæ sunt, tunc aqua, ut potè gravior aëre, intra

præ-

De natura fluiditatis. prædictas porositates contento sensim in pumicis exterioribus foraminibus insinuari debet, & proindè aëreæ particulæ, quæ porulos occupabant, expelli debent, & hæ, cùm in fundo aquæ permanere nequeant, necessè est ut sursùm per aquam ascendant expressæ à majori pondere ipsius aquæ; dum verò granula, seu ampullæ aëreæ, sursùm feruntur, & ebullitionem quandam oculis repræsentant, fieri non potest, ut aqua, per quam transeunt, aliquo pacto non agitetur commoveaturque, tum exprimendo aërem, cùm etiam cedendo locum aëri transituro. Habemus jam novam causam agitationis & commotionis ipsius aquæ præter priùs expositam, quandò nimirùm aqua vi suæ gravitatis insinuabatur intra spongiæ poros; nam præterea dum aërei globuli expressi, & à pumice exclusi per aquam ascendunt, necessariò aqua agitari quoque debet, igitur universa illa commotio, & veluti ebullitio aquæ *habet causam* efficientem, quæ est simplex aquæ gravitas, quare non licèt inferre, quòd prædictus motus ebullitionis, qui in aqua post immersionem pumicis conspicitur, sit signum, & evincat motum illum proprium esse ipsius aquæ, & fluiditatem ejus constituere.

PROPOSITIO CL.

Aquæ commotio, à qua gleba dissolvitur dispergiturque per eam, non est propria & fluiditatis constitutiva, sed producitur à gravitate fluidi.

Si postea gleba arida intra aquam mergatur, quia inter pumicem, & glebam hoc discriminis intercedit, quòd parietes porulorum pumicis duri sunt consistentes, & inter se connexi & uniti; è contra, in gleba parietes pororum sunt valdè fragiles & dissolubiles; unde sequitur, quòd aquæ particulæ vi gravitatis intra poros glebæ insinuatæ nedùm expellant aërem ibi contentum, sed etiam arenulas glebam constituentes, quæ tantummodò se tangunt, & nullo alio vinculo nec glutine nectuntur, facilè ab invicem dissocient dispergantque. Porrò cùm ad aquæ immissionem, & aëris expressionem, atque ascensum necessariò motus & agitatio ipsius aquæ consequatur, hic verò motus absque impetu esse non possit, qui cùm vim cujuscunque ponderis finiti superet, ut demonstravimus, In lib. de vi percuss.
facilè

facilè poterit exiguas illas arenulas dissolutas nedum lateraliter, sed etiam sursùm aliquantisper impellere, & hinc oritur turbida quædam nebula, quæ propè glebam demersam conspicitur diù perseverans. Ex universa hac naturali operatione nemo sanæ mentis eliciet aquæ particulas continuo & vago motu agitari naturali instinctu, & ab hoc principio produci glebæ dissolutionem, dispersionemque arenularum ejus, & feruoris, qui in aqua tunc temporis conspicitur, nam hæc omnia habent suam causam necessariam, nempè aquæ gravitatem, quæ potest & debet nedum expellere sursùm leves aëris particulas intra glebæ porositates contentas, sed etiam dissolvere & dispergere suo impetu pulverulentas glebæ particulas per ipsammet aquam.

De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CLI.

Major & velocior aquæ commotio, quæ in salium dissolutione observatur, non pendet ab intrinseco & naturali motu aquæ, sed à simplici ejus gravitate.

Cogitemus postea salem esse glebam ab aqua dissolubilem, qui constat ex suis minimis particulis figuratis, non undequaque se tangentibus, connexisque, & proindè salis gleba habet innumeros porulos, & canaliculos interspersos, qui ut plurimum non replentur, nec occupantur ab aëre, cùm sint valdè exigui angustique, sed aut à materia valdè tenui, vel potiùs vacui omninò sunt. Constat aliundè, quod aqua facillimè sali unitur, connectitur, ejusque porositates penetrat, contra, ac in pumice, ligno, & aliis corporibus contingit, in quibus madefactio, & aquæ penetratio non fit, nisi longo tempore, & difficilè (sivè hoc pendeat ab aëre contento in horum porositatibus, sivè ab incongruentia pororum.) Ex hac, inquam, maxima facilitate, qua aqua salibus insinuatur, licet inferre, quòd motu velociori accurrat ad occupanda illa salium foraminula, & ideò majori & vehementiori impetu dissolvat separetque particulas salium, easque vehementius quoque impellat unà cum reliqua ambiente aqua, quæ nedum consequutivo motu celeriùs agitatur, sed etiam ab ascensu leviorum particularum, quæ in porulis salium continebantur, commovetur.

 Non

De natura fluiditatis.

Non est postea difficile à vehementiori impetu & motu ipsis aquæ minimas salis particulas ad loca remotiora dispergi atque transferri, quæ suo sapore acri ferè universam aquam vasis ampli inficiant. Et hìc quoque constat universam hanc operationem fermentativam non pendere ab intestina motione partium aquæ fluxibilitatis constitutiva, sed à simplici aquæ gravitate legibus mechanicis operante, ut dictum est.

Ex hac Doctrina sequi videtur, quod completa dissolutione salis, ejus particulæ, ut graves ad fundum vasis caderent, & sic aqua dulcis redderetur, quod est falsum.

Sed hìc difficultas oritur, si verum esset, quòd à vi gravitatis aqua intra poros salium insinuata impetum acquireret, & sic salia dissolveret, & feruorem crearet, ergò postquam semel completa esset dissolutio salis, & extinctus feruor ebullitioque redacta esset aqua sapida ad exactam tranquillitatem, non possent salis particulæ graviores specie ipsa aqua suspensæ retineri in ipsamet aqua, sed sponte sua saltem tardiori motu ad fundum vasis deciderent, proindeque aqua suprema dulcis omninò remaneret, quod est falsum; igitur dicendum quòd non ab impetu fermentationis dependente à vi gravitatis fluidi particulæ salis disperguntur, sed potiùs ab intestina & naturali partium aquæ agitatione, fluiditatemque ejus constituente perpetuò novis ictibus & impulsionibus salis particulæ retinentur natantes intrà aquæ substantiam.

PROPOSITIO CLII.

Completa dissolutione salis particulæ ejus innatantes non suspenduntur ab intestina aquæ commotione, sed ab ejus naturali glutine validiùs operante in superficieculis particularum salium.

Sed huic difficultati respondeo, non ab impetu aquæ agitatæ, sed ab alia longè diversa causa graviores particulas innatantes sustineri posse. Certum est, corporum particulas, quò tenuiores & minutiores sunt, eò tardiùs per fluida descendere, ut contingit in pulvere terrestri, in aëre vel aqua disperso, quia nimirùm in hisce corpusculis exiguis eorum superficies externa semper magis ac magis crescit in respectu ad suam gravitatem, ut alibi declaravimus; quia verò mensura impedimenti fluidi externi augetur, prout prædicta superficies crescit, cum nullum corpus per fluidum moveri

veri

veri queat, quin successivè è loco anteriori fluidum ei contiguum expellat, quotiescumque vis impulsiva gravitatis minuitur pro molis diminutione, superficies verò in multo minori, scilicèt subduplicata, proportione diminuitur, sequitur, ut fluidi impedimentum minus decrescendo, dum impetus gravitatis valdè minuitur, tandem ad æqualitatem & æquilibrium quam proximè accedant, & proindè hoc nomine particulæ minimæ fluido graviores motu semper tardiori in ipso descendent, quo magis eorum moles imminuitur. De natura fluiditatis.

Prætereà quia experientia constat fluidi partes glutine aliquo necti inter se debere, ut postea fusè declarabitur, atque vis & energia prædicti glutinis sit certi ac determinati gradus, huic verò contraponitur energia gravitatis & velocitatis, quæ semper magis ac magis imminui potest, prout moles ejus subdividitur, hinc fit ut tandem ad eam exiguitatem vis gravitatis & impetus redigatur, ut æquari præcisè possit energiæ glutinis ipsius fluidi, proindeque una alteri prævalere nequeat, unde, æquatis viribus, factoque æquilibrio, necessariò particulæ illæ graves in ipso fluido innatantes in eodem situ quiescere debent. Hac ratione fieri potest, ut minimæ salis particulæ per aquam dispersæ & innatantes æquilibrari & quiescere in ipsa aqua possint, proindeque aqua semper salsedinem retinere valet.

PROPOSITIO CLIII.

Vehementissima aquæ ebullitio, quæ in dissolutione calcis apparet, pendet non ab intestino motu aquæ, sed ab ejus gravitate, dissolvente & exprimente igneas particulas, quæ in calce continebantur.

In calce postea intra aquam demersa alia nova causa feruoris oritur, quia in exiguis calcinati saxi porositatibus, in ejusque anfractibus includuntur innumeræ particulæ ignis ibidem insinuatæ à feruentissimo ardore Fornacis, cùmque aqua suo pondere & fluxibilitate particulas calcis dissolvendo vinculaque relaxando, apertis ostiolis egressus concedatur igneis illis corpusculis, quæ postea expressa ab excedenti aquæ pondere velociori motu sursùm

De natura fluiditatis.

per aquam aſcendunt, proindeque in tranſitu bullularum ignearum aquæ partes laterales celeriùs & vehementiùs agitantur.

PROPOSITIO CLIV.

Id ipſum verificatur in diſſolutione Metallorum ab aqua forti.

Id ipſum eadem ferè ratione producit aqua fortis vel regia in Metallis, dum enim intra illius poroſitates vi ponderis ejus inſinuatur, ſalibus, quibus aqua fortis referta eſt, velutitalis, ac ſcalpris abradit ſolidas aliquas Metalli particulas, ſimulque relaxat oſtiola, egreſſumque concedit materiæ igneæ ibidem contentæ, quæ expreſſa ab inſigni gravitate aquæ fortis velociſſimo motu per eandem aquam ſursùm aſcendit incluſa in ampullis exiguis & copioſiſſimis, quæ ebullitionem feruentem producunt, unà cum ingenti aquæ agitatione; quæ omnia immeritò ab inteſtina partium aquæ fortis agitatione quiſquam effici cenſeret, cùm adſit neceſſaria & evidentiſſima cauſa, nempè ſimplex gravitas aquæ fortis, quæ eſt impoſſibile ut intra poroſitates inanes, aut à leviori corpore oppletas, non inſinuetur, & proinde in ejus motu impetum non concipiat, cujus virtute exiguæ Metalli particulæ corrodantur, exprimaturque materia ignea in eo contenta, proindeque vehementiùs aqua agitetur, & tandem à vi ejuſdem impetus particulæ minimæ Metalli, licèt aqua graviores ſint, poſſunt hinc inde diſpergi, tranſportarique, & extincto fervore à naturali partium aquæ viſcoſitate retineri in media aqua poſſunt, quotieſcumque vis reſiſtentiæ aquæ æqualis ſit exiliſſimo ponderi earundem particularum metallicarum.

Aliquæ experientiæ noſtræ ſententiæ refragari videntur, quibus inferiùs ſatis facie-mus.

Hic poſſent innumera phænomena afferri, quæ in prædictis diſſolutionibus ſalium mineralium & vegetabilium obſervantur, ut nimirùm cùm calx, aut metallum non demergitur intra aquam, ſed eminet, tangitque dumtaxat ſuperficiem ejus externam, & nihilominùs aqua aſcendit ſublevaturque penetrando ſalis & metalli poroſitates, & poſtea denuò deſcendendo diſperguntur ſolidæ particulæ efficiuntque univerſam aquam ſapidam, vel metallo imprægnatam; non minùs videmus aquam per fiſtulas tenuiſ-

ſimas,

ſimas, per ſpongias aquam contingentes ſupra ejus ſuperficiem, aſcendere. Unde quiſpiam dubitandi anſam arripere poſſet, non pendere has operationes à vi gravitatis, quæ naturæ ductu non ſursùm, ſed deorsùm impellere aquam fluidam poteſt. De natura fluiditatis.

Sed hoc non officit doctrinæ ſuperiùs expoſitæ, nam in ſpongia, pumice, ſale, calce, &c. intra aquam demerſis neceſſariò vis gravitatis fluidi prædictas operationes efficit, hæ verò diverſæ operationes paritèr producuntur ab eodem principio gravitatis, ut inferiùs oſtendemus, patebitque neceſſitate quadam mechanica à gravitate, & momento aquæ fluidæ eam inſinuari intra elevatas fiſtulas, vel intra ſpongiarum, & ſalium eminentes poroſitates. Unde elicere poſſumus, quòd ex prædicto motu fermentationis deduci non poteſt, quòd in fluido partes ejus perpetuò inteſtino motu agitentur, à qua commotione fluiditas efficiatur, & ab hac veluti à cauſa, *diſſolutiones* ſalium metallorum, &c. non dependeant. Sed interim ex demonſtratis evidenter rejicitur oppoſita ſententia. Cap. 8.

Deinde expendenda eſt præcipua figura particularum aquam componentium juxtà Carteſii mentem. Putat enim prædictas particulas oblongas virgulas flexibiles & lubricas eſſe, uti ſunt anguillæ, quæ variis modis contortæ ſe mutuò amplexentur, & componant aggeriem nodoſam, in qua variis modis complicatæ excurrunt, varièque flectuntur, & ſic fluiditatem aquæ componere atque efficere. Et hinc rationem eliciunt, quare guttæ aquæ è ſupremis arborum ramis ac foliis pendentes non decidunt, ſed tenaci quodam vinculo retinentur, hocque confirmare nituntur tali exemplo; multotiès è caſei fragmento ſursùm elevato, & ab ejus prona facie pendet aggeries plurimorum vermium, qui nedùm non decidunt deorsùm, ſed componunt veluti quandam gibboſitatem deorsùm pendentem, dum tamen prædicti vermes miris modis agitantur & inflectuntur. Ex Carteſio aquæ particulæ ſunt oblongæ, flexibiles, ut angulæ, perpetuò agitatæ, & hinc guttas aquæ pendulas ſuſtineri poſſe cenſent.

PROPOSITIO CLV.

Oſtenditur abſurditas talis poſitionis Carteſianæ.

At ſi talis eſt aquæ natura, ſequitur ut ejus particulæ ſint animatæ, oportet enim ut percipiant & eligant motus & inflexiones, quæ neceſſariæ ſunt ad prædictum effectum producendum. Nam

CAP. VII. De natura fluiditatis.

Nam ſicuti illi vermes neceſſè eſt ut partim inſinuentur in ſupremas caſei poroſitates, non directè, ſed tortuosè capita inflectendo, ut nimirùm efficiant hamos, vel uncinos, & è contrà infimæ partes vermium pendentes debent quoque inflecti, ut alios uncinos efforment, in quibus ſubſequentes vermes adrepant, debentque paritèr ſubſequentes vermes non ſecùs incurvari, ut duplices uncinos componerent in ejus extremitatibus. Id ipſum efficere deberent anguillæ illæ aquam componentes. At quomodo perſeverare poſſet aggeries prædictarum aquæ *anguillularum*, niſi prædictæ earum curvitates ſumma ſolertia & providentia fierent, & perſeverarent, prout neceſſitas ſuſtentationis ponderis earundem exigit. Et ſi non providentia, ſed caſu, ut conſentaneum eſt, moventur, quomodo poſſent perpetuò agitari & inflecti, quin aliquando uncini illi diſſoluti ſe mutuò non retinerent? videtur enim impoſſibile ut univerſa maſſa *virgularum* aquæ aliquando, ſaltem per breve tempus non dirigatur, vel ſaltem diverſo modo flectatur, quàm opus eſt, ut continuata ſeries hamorum vel uncinorum ſe viciſſim ſuſtinentium non efformetur, & ſic fieri poſſet ut tota gutta aquæ pendens, aut aliqua ejus portio, ſolutis vinculis, directiſque uncinis, deorsùm laberetur, quod tamen eſt falſum. Tandem, ſi attentè *conſideretur* ſtructura animalium, optimè percipitur non poſſe vermem inflecti ac conſervari in aliquo ſitu curvo abſque vi & tractione muſculorum, ut nimirùm eorum fibræ decurtentur, relaxatis fibris contrapoſiti muſculi. Hoc autem quàm ſit durum, & incomprehenſibile in particulis ipſius aquæ ſupponere unuſquiſque per ſe videt. Si igitur ſalvari poteſt aquæ fluiditas, & tenacitas illa, qua guttæ pendentes retinentur faciliori & evidenti poſitione, ut mox patebit, quis quæſo præeliget hanc violentam, difficilemque hypotheſim? nulla igitur eſt neceſſitas ponendi formam & motionem partium aquæ tam abſurdam incomprehenſibilemque, ut facultates, & inſtrumenta eadem, vel analoga iis, quæ in animalibus natura efformavit, ponantur.

PRO-

PROPOSITIO CLVI.

Fluida aquea habere viscositatem aliquam, quæ salvari non potest absque machinulis flexibilibus & resilientibus, à quibus aquæ particulæ, veluti lanugine, ambiuntur.

Postremo loco dicendum est de alia fluidi passione, quæ in exiguis ejus partibus observatur, non autem in grandioribus; constat enim experientia, aquam, & cætera fluida, naturam quandam glutinosam & viscosam habere, quod quidem evincitur ex eo quod guttæ fluidæ suspensæ pendent è supremis ramis arborum, & si quis velit particulam ejusdem guttæ à reliqua ejus massa divellere, persentiet resistentiam aliquam, & cessante vi externa, denuò gutta sponte recolligitur; quòd verò prædicta operatio pendeat à glutine, constat ex eo, quòd si aquæ purissimæ addatur misceaturque succus, vel massa aliqua glutinosa, & viscosa, tunc quidem guttulæ pendentes ampliores fiunt, in fila tenuissima satis longa extenduntur, atque in membranas gracilissimas attenuantur quoties insufflato aëre efficiuntur bullæ ingentes, quas Pueri efformare solent. In lib. de vi percuss. Sic videmus salivam viscosam, vel aquam cum albugine ovi, vel saponi admixtam extendi in tenuissima fila, & denuò recolligi, qui effectus procùl dubio illi viscositati admixtæ tribui debet. Si igitur tam insignis effectus producitur à grandi copia glutinis, vel humoris viscosi, quis dubitabit eundem effectum, quando est minùs insignis, productum fuisse à minori copia ejusdem glutinis, & viscosi humoris? Sed nemo ferè dubitat in aqua, & in reliquis fluidis viscositatem, aut quid analogum glutini in existere, dubitatur solummodò de causa prædicti glutinis, cùm hæc possit esse externa, & interna, duo enim corpora uniri possunt, & resistere separationi, cùm à causa externa impelluntur unum versùs aliud, vel potiùs ab aliqua vi motiva qualis est illa, quæ in Magnete, & magneticis corporibus observatur. Sed hæc inferiùs refellentur; alii postea recurrunt ad figuras hamatas & uncinatas corporum gluten componentium. Sed meo judicio videntur hujusmodi curvitates, & uncinos per se minimè viscositatem efficere posse, quia postquam actu uncini, & hami illi dissoluti,

CAP. VII. De natura fluiditatis.

luti, & disjuncti sunt, nullam vim haberent sese denuò recolligendi & uniendi; posset profectò hoc effici, si prædictæ hamatæ figuræ essent flexibiles & resilientes, ut machinæ, & arcus, qui postquam distracti sunt, vim habent se contrahendi. Quod verò particulæ fluidi machinæ naturam participent, confirmatur ex eo, quòd fluida, quæ rigida & dura reddi possunt, post refrigerationem flecti postea, & resilire, & dirigi sponte videmus, cum sumuntur graciles laminæ prædicti corporis indurati, ut patet in glacie, vitro, ferro, &c. Quòdque præterea verisimilis sit prædicta positio machinularum in fluidis, patet exemplo aëris, qui reverà componitur ex particulis resilientibus ad modum machinæ, ut superiùs ostensum est; igitur non erit impossibile, ut eandem naturam fluida densiora participent, scilicèt constent ex iisdem machinulis, alitèr tamen efformatis, quàm in aëre. *Verum tamen est*, quòd prædictæ machinulæ in aqua, & similibus *fluidis*, debent esse valdè superficiales, veluti lanugo quædam tenuis & debilis investiens quodlibet aquæ minimum, scilicèt concipi debet interna & individua quælibet aquæ particula solida, & dura, cujus figura sit octaedra, vel alterius similis figuræ; hæc, inquam, extrinsecè ambiri debet à tenuissima lanugine, quæ flecti & resilire possit ad modum machinæ. Sed oportet ut prædictæ *machinulæ* sint breves, contortæ, & exigui roboris, ut nimirùm minimam & insensibilem vim habeant, nec possint impedimentum sensibile afferre fluxui interno earundem partium aquæ.

Proponuntur difficultates aliquæ circa vim glutinis fluidorum.

Sed circa vim prædicti glutinis fluidi nonnullæ difficultates occurrunt. Prima, quomodò & quare partes fluidi facilè super se ipsas excurrere possint, difficilè verò à tota massa fluida divelli segregarique valeant. Secunda, quare lamina solida, quæ insensibilitèr magis vel minùs gravis sit, quàm fluidum deorsùm aut sursùm ascendere possit in ipsomet fluido, ex quo deducunt nullam viscositatem in ipso fluido reperiri. Tertia, quare aliqua fluida non miscentur, imò fugiunt alia fluida, & solida corpora, uti aqua non miscetur cum aëre, neque cum oleo, neque cum hydrargyro, & quodlibet ex prædictis corporibus sejungitur, & refugit reliqua corpora, quæ sibi analoga non sint.

PRO-

De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CLVII.

Quare partes fluidi super seipsas fluere possint, difficilè verò à tota massa fluida pendula divelli disjungique queant, rationem reddere.

Quoad primam videtur machina ejus naturæ esse, ut tantò majorem energiam, aut resistentiam habeat, quantò à majori violentia distrahatur, ut constat experientia, si enim arcus calybeus violentissimè flectatur, vel dilatetur, videmus quòd semper magis ac magis resistit distractioni majori & validiori energia, quò magis explicatur vel inflectitur machina; sed quia partes aquæ connectuntur ad invicem superficie tenùs ob jam dictam lanuginem, fit, ut quotiescumque divellere tentamus unam aquæ partem ab alia, tunc prædictæ machinulæ lanuginem componentes inter se connexæ violenter distrahantur; & proindè majorem resistentiam habeant, quàm partes ejusdem aquæ, quæ simplici contactu solummodò uniuntur absque eo, quòd eorum machinulæ distractionem patiantur; unde fit ut minori tenacitate connectantur, & ideò ob flexilitatem extremarum partium dictæ lanuginis facilè una aquæ pars super alteram moveri & fluere possit: quia vero actus & operatio ipsa divulsionis aquæ ab aqua secum involvit violentam machinularum aquæ distractionem, non item fluxus aquæ per aquam, hinc sequitur ut in distractione & divulsione resistentia percipiatur, non verò in fluxu ejusdem aquæ super reliquas ejus partes. Similiter in gutta pendente particulæ minimæ aquæ superficiem ejus extrinsecam componentes, mutuò se connectunt vinciunturque, connexis nempe machinulis, à quibus aquæ particulæ ambiuntur, veluti à lanugine quadam, ut dictum est; quia verò prædictæ partes externæ sustinent, nedùm pondus proprium, sed etiam gravitatem omnium partium internarum ejusdem guttæ, & proindè omnium maximè comprimuntur, fit ut prædictæ machinulæ externæ maximè distrahantur extendanturque, & sic efficiant veluti reticulum tenax & consistens, internæ verò partes guttulæ, quia minus pondus sustinent, immo sustinentur à reticulari prædicta superficie externa aquæ, & non universam ponderis vim pa-

De natura fluiditatis.

patiuntur, uti externæ partes, ideò minùs, quàm externæ machinulæ distrahuntur, & propterea debiliori tenacitate se mutuò nectunt, & hinc fit ut altera super alteram excurrere facilè possit, ut constat experientia, videmus enim internas guttulæ partes vago motu agitari fluereque.

PROPOSITIO CLVIII.

Ostenditur aquam vi glutinis parumper resistere penetrationi corporum solidorum per eam discurrentium.

Circa secundam dici potest, quòd reverà adsit pusilla aliqua resistentia, cum dura lamina fluidum penetrat, & confricat laterales partes ejus, quæ resistentia ob sui exiguitatem convinci non potest ab experimentis aliquorum. Et profectò si reverà nullam viscositatem fluidum haberet, nil omninò penetrationi alterius corporis resisteret, & ideò quodlibet corpus gravius specie quàm aqua in ea descenderet, & quodlibet minus grave specificè ascenderet sursùm, neque excessus perimetri, aut superficiei corporis demersi respectu gravitatis ejus posset omninò prohibere descensum, vel ascensum in aqua, sed solummodò tarditatem afferret, non autem quietem absolutam, ut fatentur Ghetaldus, Stevinus, & alii. Modò minutissima grana terrea, salium, metallorum, & non minùs particulæ minimæ corporum leviorum ligni, aëris, &c. licèt habeant excedentem & grandem superficiem, respectu pusillæ gravitatis eorum, non tamen possent omninò quiescere in medio aquæ, sed lentissimo motu ascenderent, vel descenderent, ut exigit excessus, vel defectus gravitatis specificæ corpusculorum demersorum à gravitate fluidi aquei; sed hoc est falsum, metalla enim, sales, & aër, in minutissima granula redacta, immobilitèr in medio aquæ quiescunt, & ibidem perseverant; igitur falsum est aquam glutine omnino privari, & nil prorsùs penetrationi resistere; erit igitur aliquantisper aqua glutinosa, habebitque saltem aliquam pusillam, & superficialem viscositatem. Adde quòd partes intermediæ fluidi cùm sint æquilibratæ atque sustineantur exiguam compressionem creant, & proindè machinulæ superficiales particularum aquæ subjectæ non possunt valde distrahi vel constringi, & sic minimam vim resilientem exercere possunt.

Sed

Sed dices, si aquæ particulæ à prædicta lanugine ambiuntur, ergo aqua non minùs quàm aër condensari deberet, quod repugnat experientiæ. Respondeo, quòd prædicta lanugo valdè exigua est, respectu internæ soliditatis cujuslibet globuli aquei, & sic non negatur quòd aliquantisper aqua condensari constiparique possit, tamen ob inperceptibilem parvitatem sensum fugit. De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CLIX.

Aquam condensari parumper ob cedentiam lanuginis ejus experimento probatur.

Et hoc satis concinnè confirmari posse videtur à præclaro experimento, facto in aula Serenissimi M.D. Hetruriæ, is jussit (ut mihi relatum fuit) cavam pilam argenteam aqua repleri, atque exactissimè claudi, ac ferruminari, quæ postea gravi malleo contusa, priòrem sphæricitatem amisit, proindeque internum ejus spatium evidenti contractione diminutum fuit, cùm constet figurarum isoperimetrarum sphæram esse omnium capacissimam, necesse ergo fuit ut moles aquæ, quæ priùs ingens spatium sphæricum replebat, aliquo pacto stringeretur angustareturque, tunc mirabile spectaculum se obtulit, nimirùm undique pila argentea exsudare cæpit effundendo exiguos globulos aqueos similes illis, qui in cute nostra, dum sudamus, apparere solent. Gassendus postea refert in simili pila contusa, postquam exiguum foramen aperuisset, longiùs aquam prosilientem ejecisse. Ex his omnibus videtur elici posse aliquantisper aquam ante exsudationem, aut ejectionem condensatam fuisse.

Et licèt responderi posset, vas prædictum post contusionem violentèr se distendisse, & dilatasse lateralitèr, & hac ratione capacitatem ejus auctam supplere potuisse constrictionem factam à contusione, & violentam distractionem illius laminæ argenteæ ad modum machinæ se restringendo facilè potuisse effluvium illud ad instar fonticuli, vel exsudationem per poros dilatatos efficere; nihilominùs videtur incredibile in illa violentissima compressione, facta in actu percussionis, aquam ne minimum condensatam fuisse, saltem per brevissimum tempus, quæ condensatio præclarè salvatur

tur

tur in nostra positione, quia scilicèt particulæ aquæ durissimæ ambiuntur, veluti à lanugine machinularum flexibilium, quæ parumper possunt comprimi, condensationemque pati.

PROPOSITIO CLX.

Existentia lanuginis aquæ ab experimento suadetur.

Ex eadem hypothesi texturæ partium aquæ & aëris reddi potest ratio alterius pulcherrimi experimenti. Si enim rotunda phiala vitrea per angustissimum ejus foramen aqua repleatur, tunc si ore inferiùs inverso ampulla revolvatur in aëre aqua non defluit, at si postea ampullæ orificium vinum (rubrum commoditatis gratia) contingat in subjecto vase contentum, tunc videbis per id ipsum foramen aquam eodem tempore descendere, *& simul* vinum ascendere in tenuissima fila extenuatum; & profectò mirabile videtur, posse vinum per medietatem orificii transire, dum per reliquam medietatem aqua defluit, & hoc in aëre simili modo fieri non posse, licèt majori excessu aquæ gravitas aërem superet, quam gravitatem vini. At hoc (ni fallor) contingit ex eo, quod vinum aquæ naturam participat, cum non sit vinum nisi pura aqua, cui immiscentur plures spiritus & tartara, & hac de causa facilè particulæ vini per aquam excurrere & fluere possunt; at non sic aër, qui ex grandioribus spiris componitur, & propterea mixtionem cum aqua refugit, ejusque effluvium impedit, quatenus in fundo orificii guttula aquæ pendens quasi reticulum suis villis violenter distractis efformat, & sic non facilè possunt dissolvi disgregarique à grandioribus aëris spiris simùl pariter inter se adnexis intricatisque, & hac de causa non potest aqua effluere eodem tempore quo aër per idem foraminulum ascendere non potest.

PROPOSITIO CLXI.

Eadem lanugo fluidi impedit miscellam fluidorum diversæ naturæ & consistentiæ.

Ad tertiam dico, quòd revera ob defectum analogiæ non miscentur aliqua fluida inter se, neque aliqua solida corpora madefa-

De natura fluiditatis.

defaciunt; at prædicta analogia non consistit in similitudine, & symmetria pororum corporis fluidi, nam, ut deinceps dicemus, aqua per aquam penetrare & fluere potest, licèt ejus pori sint, ob ejus exiguitatem, incapaces aquearum particularum; igitur vera causa (ut puto) quare aqua non miscetur oleo & aëri, est quia lanugo externa aquæ penetrare nequit oleum vel aërem, forsan quia machinulæ pilorum lanuginis aquæ offendunt facieculas, & lanugines partium olei vel aëris, à quibus flectuntur incurvanturque, & sic à vi machinæ resilientis nedum prohibetur penetratio prædictarum aquæ particularum, sed insuper ab invicem segregantur. In solidis verò corporibus si adsit incongruentia pororum, partes fluidi non madefacient solidum corpus, ut hydrargyrum lignum non madefaciet, si verò pori congruentes fuerint, tamdiù retardatur miscella, & madefactio, quamdiù non explicatur lanugo particularum aquæ, quæ in primo occursu inflexa fuerat. Causa verò & vis impulsiva, quæ imppellit prædictas fluidi particulas intra solidi porositates, postea assignabitur.

Causam inquirere spontaneæ elevationis exiguarum aquæ particularum supra aquæ libellam in ipso aëre.

CAPUT VIII.

CAP. VIII

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

VEritatem Archimedeæ doctrinæ luculentèr superiùs confirmavimus, quod scilicèt omnia elementaria corpora, sive fluida, sive consistentia, gravitatem habent, eamque exercent etiam in propriis locis, unde deducitur impossibile esse ut aqua v. g. leges æquilibrii transgrediatur, atque perturbet pulcherrimum atque admirabilem ordinem, dispositionemque partium universi; scilicèt alterando, atque deformando figuram sphæricam, unde infertur, quòd aqua nullo pacto possit pendula sustineri in medio aëris per aliquod tempus, neque poterit elevari supra superficiem supremam totius aquæ subjectæ, efficiendo nimirùm montuositates aqueas, vel sponte sua ascendendo per cavitates fistularum supra aquæ infimam libellam elevatarum. Et hoc nedùm ipsa ratio persuadet, sed etiam sensus evidentia ostendit in grandioribus aquæ portionibus.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

E contrà, videmus in parvis guttulis aquæ, & reliquorum fluidorum universalem regulam prædictam minimè verificari; aquæ enim guttæ in foliis arborum non intra earum cavitates stagnantes quiescunt, explananturque, sed tumidæ elevantur ut monticuli, & sphæricam figuram quodammodò affectare videntur. Similiter aliæ guttæ pendulæ sustinentur è supremis ramis arborum, neque à naturali earum gravitate deorsùm impelluntur; imò si prædictæ guttulæ pendulæ à contactu digiti, vel festucæ deorsùm levitèr trahantur, cessante vi externa, sponte sua aquea illa mammilla retrahitur sursum; similiter in fistulis tenuissimis, in spongiis, atque in filtris manifestè aqua sponte sua ascendit supra libellam aquæ subjectæ. Cùmque doctrina illa universalis æquilibrii in dubium revocari nequeat, necessè est ut aliæ novæ causæ, quæ in hisce guttulis fluidis operantur, efficiant prædictam effectuum diversitatem, quam dignoscere erit operæpretium.

In guttis exiguis perturbatur universalis regula, qua fluida, ut gravia, explanari debeant.

Et primo loco inquirenda est causa, à qua guttæ fluidi sphæricè contornari, elevari, suspendique possunt ad similitudinem monticuli. Et procùl dubio fatendum est, aquæ guttulas, aut vi naturali, & intrinseca sponte sua uniri conglobarique, & sic efficere sphærulas illas aqueas, vel hoc à violentia aliqua externa effici; non desunt utriusque sententiæ Fautores. Aliqui enim affirmant ab aëre ambiente comprimi aqueas guttulas, vel pondere, vel vi elastica aëris, aut utroque modo eas undique constringendo, & constipando. Quia verò nunquam eædem guttæ aqueæ naturalem gravitatem amittunt, sed semper eam exercent; fit ut in exiguis guttulis minima earum gravitas superari possit à vi compressiva aëris. Cùm è contrà in guttis amplioribus vis gravitatis superet ejusdem aëris vim compressivam, & proindè deprimantur explanenturque in cavitatibus terræ.

PROPOSITIO CLXII.

Aëris vis compressiva non est causa tumoris rotundi guttularum fluidi.

Hæc profectò sententia pluribus difficultatibus obnoxia esse videtur, quia, ut animadvertit Ingeniosissimus Portius Amicus noster,

noster, vis ejusdem aëris compressiva unius & ejusdem roboris & energiæ esse debet, igitur semper eundem effectum producere valet, & proindè quotiescunque ejus actio exercetur contra duas inæquales resistentias, major & insignior operatio efficietur in subjectum minùs resistens, quàm in aliud. Considerentur modò duo fluida inæqualitèr gravia specie, scilicèt hydrargyrum, & aqua communis, certum est guttam mercurii quatuordecies ponderosiorem esse gutta aquea ejusdem molis, quia verò vis aëris externa comprimens hæc duo fluida semper ejusdem roboris est, igitur non poterit conglobare, & sphæricè contornare guttam mercurii æquè amplam, ac est alia gutta aquæ; cùm mercurius gravior, & ideò magis resistens requirat majorem vim compressivam, quàm aqua minùs gravis; ergo gutta mercurii, quæ ab eadem *energia* aëris contornari debet una pars decimaquarta, oportet ut sit amplitudinis guttæ aquæ paritèr sphæricè conglobatæ; igitur est omninò impossibile ut aër efficiat sphærulam mercurialem grandiorem, quàm aqueam; at quia hoc constat experientia, guttæ enim mercurii, quæ supra tabulam planam sphæricè contornantur, agitanturque, non minores esse videntur, quàm guttæ aqueæ, quæ supra Brassicæ folia conglobari solent: Non erit igitur aëris vis compressiva vera causa turbinationis aquæ, vel mercurii.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

PROPOSITIO CLXIII.

Alia experientia id ipsum confirmare.

Præterea si energia gravitatis, aut vis elastica aëris est illa, quæ guttas fluidi undique comprimendo eas sphæricè tumefacit, igitur illæ guttæ, quæ ab aëre rarissimo, aut infinitè expanso ambiuntur, minùs comprimi deberent, quàm ab aëre copioso, & maximè condensato; igitur in vase Torricelliano, facto vacuo, ubi nullæ, aut saltèm exilissimæ aëris particulæ reperiuntur, minùs elevari, & magis contusæ esse deberent, aut valdè diminutos & exiguos globulos efficere deberent prædictæ aqueæ guttulæ à foliis Brassicæ sustentatæ, quàm illæ, quæ ab aëre valdè condensato ope follium, vel instrumenti pneumatici in aliquo vase, quod tamen

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

tamen falsissimum est, æquè enim tumidæ sphæricè suspenduntur, & ad eandem altitudinem & magnitudinem elevantur guttæ, aqueæ in vacuo Torricelliano ab aëre rarissimo, quàm ab aëre valdè denso & constipato, ut in Academia Experimentali Medicea experti sumus.

PROPOSITIO CLXIV.

Ut partes Elementi aquæ sphæricè circà centrum terræ contornentur, oportet ut vires motivæ earum versùs centrum non sint semper inter se æquales, sed habeant eandem proportionem quam earum distantiæ à centro.

Ad hæc poterit evidenti demonstratione (ni *fallor*) evinci aqueas guttas non conglobari sphæricè à vi externa aëris compressiva. Si enim perpendamus, quare universum aquæ elementum circa centrum systematis elementaris sphæricè conglobatur, percipiemus hoc effici quia partes aquæ habent vim se movendi directè versùs centrum terræ, estque talis vis motiva in eodem corpore homogeneo aquæ non semper ejusdem gradus, nisi cùm partes externæ à centro terræ æquè recedunt.

Sit ergo punctum E centrum globi terraquei, & supponamus aquam ABCD inæqualitèr distare à centro E, scilicèt à vi externa, v. g. sit elevatus mons aqueus MAK supra reliquam ejus superficiem sphæricam BCD; & siquidem vis motiva deorsùm impellens versùs centrum E esset ejusdem energiæ in aqua A, atque in B, non posset deprimi suprema aqua A deorsùm, expellendo & superando resistentiam aquæ B vel D, quia nimirùm potentia æqualis in æqualem minimè agere potest. Necesse ergò est ut aqua elevata MAK majorem vim compressivam habeat, quam aqua B: estque hoc evidentissimum, quia moles aquæ EA, quæ altior, copiosior, & ideò gravior est, superabit resistentiam minùs elevatæ aquæ EB, & minoris molis; Igitur vera causa, quare elementum aquæ circa centrum terræ sphæricè contornatur, est, quia partes aquæ cum reliquis continuatæ magis à centro terræ elevatæ, majorem vim compressivam habent, quàm aliæ partes minùs à prædicto centro recedentes.

TAB. VIII Fig. 7.

PRO-

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

PROPOSITIO CLXV.

Si circa centrum orbis elementaris duæ fluidæ sphæræ concentricæ collocentur, quarum exterior gravis sit, non verò interior, quæ habeat montuositatem aliquam, compressio universalis fluidi ambientis non poterit montuositatem contenti fluidi contundere.

TAB. VIII Fig. 7.

Supponamus modò mercurium ABCD non habere vim sese uniendi, scilicèt non habere gravitatem, patet quòd si prædictum hydrargyrum poneretur circa centrum E totius regionis elementaris, sponte sua non efficeretur sphæricum, sed retineret eandem montuositatem MAK. Supponamus postea mercurium à sphæra aëris FGHI circundari, & habeat prædictum fluidum ambiens gravitatem, & principium motivum versùs centrum ejus E, & proindè massa mercurialis ABCD undique comprimetur à fluido ambiente FGHI; sitque prædictum fluidum sibi homogeneum, scilicèt sit uniformitèr grave. Dico quod ambiens fluidum nulla ratione mercurium ABCD sphæricè contornabit; quia fluidum ambiens comprimit comprehensum fluidum præcisè, quantum exigit mensura gravitatis ejus; est verò gravitas fluidi FA ad gravitatem alterius partis BG ut altitudo, seu moles illius ad hujus molem (cum supponatur fluidum sibi ipsi homogeneum) & est moles fluidi FA minor, quàm GB, igitur fluidum FA minùs gravitat, & ideò minùs comprimit subjectum fluidum AE, quàm fluidum GB comprimat sibi subjectum fluidum EB; sed est impossibile ut minor vis compressiva fluidi ambientis FA impellat deorsùm, & contundat montuositatem fluidi MAK, quin expellatur sursùm humilior pars ejusdem fluidi EB; & hæc sursùm expelli nequit nisi cædat vis compressiva gravitatis totius fluidi GB, igitur deberet vis gravitatis major totius aquæ BG superari à potentia minoris gravitatis FA, quod est impossibile, ergò vis compressiva externa aëris, vel cujuslibet alterius fluidi, non potest efficere tumorem illum sphæricum, quem in guttis mercurii & aquæ observamus, quotiescunque prædictæ guttæ gravitate carerent, & in centro regionis elementaris collocatæ essent.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

PROPOSITIO CLXVI.

Non posse guttulas fluidi sphæricè conglobari ab universali ambientis aëris compressione demonstratur.

TAB.VIII. Fig: 8.

Restat modò ut id ipsum ostendamus in guttis aqueis in superficie nostræ telluris existentibus. Gutta aquea ABCD suspensa sit filo GA, ut pavimentum VX non attingat, & supposito, quòd ab Oceano aëreo RS undique gutta suspensa contundatur, & veluti forcipe constringatur, nempè supernè à columnis aëreis GA, lateralitèr à cylindris GH & SD, & infernè à columnis aëreis reflexis RVB & SXI. Dico ab aëreo Oceano minimè guttam ABCD sphæricè contornari. Quia guttæ aqueæ partes AHCD omninò carent vi motiva, qua ferantur versùs centrum ejusdem guttæ, eo quòd pars ejus suprema A trahitur sursùm à filo GA, infima verò C tendit deorsum ut gravis, ideò duæ partes oppositæ A & C à se invicem fugiunt, & proindè potius conantur à centro guttæ recedere, quàm ad ipsum ferri, & cum eo uniri; partes verò collaterales H & D, sive vim gravitatis exerceant, sive non, nunquam tamen horizontali motu versùs guttæ centrum naturali instinctu tendent, ergò si concipiatur centrum guttæ ABCD, ac si esset centrum systematis elementaris, partes guttæ censeri possent non graves. His positis intelligatur superaddita, vel elevata eminentia, seu mammilla aquea H in laterali loco guttæ, tunc aëreus Oceanus RS nedum supernè superficiem A, sed etiam latera ejus H, D, & infimas facieculas B, C æquali energia comprimet, tum ratione gravitatis, cum ratione virtutis elasticæ ejus. Habemus igitur casum similem ei qui in precedenti propositione supponebatur, scilicèt gutta ABCD, cujus partes non nituntur uniri, nec sponte ferri versùs centrum ejusdem guttæ, & ab aëre æqualibus viribus undique comprimitur; quare est impossibile, ut mammilla H contundatur, hoc enim, ut dictum est, exigit majorem vim compressivam in H, quàm in D; non poterit ergo prædicta gutta præcisè contornari, & acquirere tumorem sphæricum.

Id ipsum verificari in guttulis aqueis pavimento innixis, patet ex eo, quòd saltem collaterales partes ejus H & D carent vi motiva

va horizontali, qua ferantur versùs guttæ centrum, & tunc mammilla H non poterit contundi ab aëre GH, cum ejus vis non sit major vi compressiva aëris SD. Unde colligitur, quòd compressio fluidi aërei RSXV nullo pacto globositatem guttularum aquæ creat, quare fatendum, est ab alia longè diversa causa hoc provenire.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

Videndum modò est, an à vi intrinseca, & naturalii mercurii, vel aquæ prædictæ guttulæ suspendantur & tornentur.

PROPOSITIO CLXVII.

Guttulæ fluidæ non possunt sponte à vi intrinseca, & naturali tumorem & sphæricitatem acquirere.

Quia guttæ fluidæ diversis in locis collocari efformarique possunt, hinc sequitur ut ejus particulæ componentes cogantur modò versùs unam plagam, modò versùs alteram tendere, ac promoveri, prout centrum, aut suspensio guttulæ variis in locis transferri ac situari potest, & tunc si sensu carent mirari profectò subit à quo Nuntio monentur, eisque ostenditur, ubi gentium guttæ centrum existat, transportatumque sit, & quo sensu id assequi valeant, & quo appetitu afficiantur, ut eum amplecti velint; poni ergo debet vis aliqua, quæ cæca necessitate transferat, retineat, conglutinetque aqueas particulas circa centrum guttulæ suspensæ; hæc autem vis motiva, cùm non sit determinata ad aliquam plagam, erit profectò vaga & incerta, quæ nihilominùs certum gradum impetus, & proindè æqualem vim se movendi sursùm, deorsùm, & ad latera habebit, ergo hisce omnibus motionibus agitari deberent aquæ, vel mercurii particulæ in ipsis guttis pendentibus & contornatis, & hoc quidem audactèr aliqui Recentiores pronunciant, quorum sententia (ni fallor) non secùs, ac præcedens, facilè refelli potest, quia si quælibet pars fluidi in gutta æquali vi & energia movetur, semèl alterata & perturbata ejusdem guttæ rotunditate, scilicèt exporrecta aliqua mammilla ex eodem fluido guttam componente, non posset pristinam sphæricitatem denuò acquirere, propterea quod pars illa magis à centro remota non posset centro guttæ approximari, nisi expelleret longiùs à centro reliquas partes in vallibus guttæ existentes, Prop. 163.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

nec hæ cedere locum possent, cùm æqualem energiam ac vim habeant, ac illæ, quæ in summitate mammillæ degunt. Si verò considerentur motus contrarii & diversi, quatenùs una portio ad infimum situm guttæ deprimitur, altera verò elevatur, aliæ lateraliter feruntur, tunc quidem quis capiet globosam & sphæricam figuram fluidi partes irregulariter se moventes componere posse? Finge in hac aula pluviam copiosam granulorum frumenti cadentium, & simùl infernè ab aliqua violentia grana delapsa repelli sursùm, & lateraliter; in hac (inquam) perpetua, & confusa agitatione, quomodò possent prædicta grana decidentia, & ascendentia sphæricam figuram conflare, & non potiùs quamlibet aliam figuram irregularem, ut experientia constat?

Recurrere ad inflexionem particularum mercurii vel aquæ, quæ ad instar anguillarum conglobentur & uniantur, & sic guttulas pendentes & sphæricas efficiant, videtur omninò absurdum, ut superiùs insinuavimus.

Ajunt ob defectum analogiæ aquam, vel mercurium intra aërem insinuari non posse, & ideo motu reflexo in se ipsis conglobari.

Tantummodò considerabimus ea, quæ ab aliis afferuntur, qui ajunt ob defectum analogiæ mercurii vel aquæ cum aëre ambiente fieri, ut hydrargyrum, vel aqua aërem effugiat, & aër aquam, & potiùs in se ipsam spontaneo motu conglobetur uniaturque, non quidem à perceptione utilis electione spontanea, sed necessitate quadam, quæ cogat ut partes fluidæ se moventes, & perpetuò agitatæ, dum in aëre moveri nequeunt, reflectantur intra se ipsas, & sic guttulas illas sphæricas efforment. Assignant postea duas causas, à quibus fluidorum diversa, & heterogenea natura pendet: prima est motuum diversitas, scilicèt quia particulæ minimæ aquæ diverso modo agitantur, ac moventur particulæ aëris ambientis, & hinc pendere ajunt quod aquæ particulæ nequeant suam vim motivam exercere intra aërem, & propterea cogantur motu reflexo excurrere intra profunditatem ejusdem aqueæ guttulæ, & ex hisce motibus reflexis sphæricam figuram guttæ efformari ajunt. Secunda causa est pororum assimetria, inquiunt enim porositates aëris ejus figuræ esse, ut particulæ aquæ nequaquam possint per in congruentes porositates aëris insinuari & excurrere. Undè guttula aquæ perindè ab aëre cöercetur, ac si esset fornix marmoreus.

Defectum analogiæ fluidorum aut à diversitate motuum aut ab incongruentia pororum pendere censent.

PRO-

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

PROPOSITIO CLXVIII.

Ob motuum diversitatem aquæ & aëris non possunt aquæ guttulæ sphæricè conglobari.

Et quoad motuum diversitatem pertinet, notandum est verum non esse, quod motus unius corporis omninò impediatur à motu diverso alterius, hoc enim contingit quando prædicti motus sunt inter se contrarii per eandem rectam lineam, & æqualibus viribus & velocitatibus facti; si enim non sint inter se contrarii, sed ambo ad easdem partes tendant, tunc non omnino impeditur motus alteriùs corporis; sed tantummodò alteratur quoad directionem, vel circa velocitatem; quia vero Adversarii supponunt motiones partium tum aquæ cùm aëris, vagas, & diversimodas sursùm, deorsùm, & lateraliter, erit omnino impossibile, ut semper motus particularum aquæ opponantur motionibus, quibus partes aëris agitantur; & si hoc verum est, oportet ut ex parte, & aliquando impediri possit motus partium aquæ ab aëre ambiente, sed frequentiùs, & ut plurimùm nullum impedimentum motioni aquæ afferent, & tunc se mutuo penetrabunt, & ideò non unientur sphæricè guttæ aqueæ, quod est falsum.

Præterea si aër valdè expansus & rarior est, quàm aqua, & tam infirmæ & debilis consistentiæ, ut facilè à quacumque exigua vi dissipari, & è suo loco dimoveri possit, verisimile est ut partes aquæ densiores & consistentes possint, dùm moventur, facilè aëreas particulas è suis locis expellere, & sic per ejus substantiam penetrare; quod profectò ab ipsa experientia confirmari videtur; nam videmus vapores aqueos, è Mari & Lacubus exhalantes, summa facilitate per aërem penetrare, cùm constet vapores nil aliud esse, quàm congeriem exilissimarum aquæ particularum, quæ motu placido & tranquillo ab aqua difflantur, tempore hyemali, absque adjumento ignis, aut alterius rapidæ violentiæ. Et profectò nunquam aër reperiri potest sincerus absque admistione minimarum aquæ partium, ut constat ex experimentis in nostra Academia experimentali Medicea factis; igitur sicuti illæ minimæ aquæ particulæ vaporem componentes à diversa aëris agitatione non

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

retardantur, nec impediuntur quin liberè, & impunè aërem penetrare possint, sic paritèr particulæ illæ guttæ pendulæ terebrare poterunt aëris ambientis consistentiam, & proindè aërearum partium diversæ motiones non impedient effluvium, & motionem vagam partium aquæ. Imò si quis hoc negotium attentè perpendat, percipiet ab iisdem partibus aqueis potius impediri motiones ejus, quàm ab aëre externo; primò, quia sunt æquè consistentes & corpulentæ, & sic non possunt vicissim è suis locis dimoveri ac expelli: insupèr, cum earum motus sint vagi & inordinati, non possunt omnes ad easdem partes dirigi, & ideò una pars super aliam incidens motu contrario, vicissim sese in progressu impedient. Ad hæc, ubi deest aër, deficiet prorsus causa impediens motiones particularum aquæ, propterea quòd ubi aër non adest, neque ejus motus impedimentum afferre poterit agitationi partium aquæ; hoc autem contingit in vacuo Torricelliano, ubi nullo pacto impedirentur motiones earundem particularum aquæ, imò faciliùs per spatium ferè vacuum spargi dissiparique possent, & proindè non cogerentur motu reflexo intra easdem guttas regredi, agitari, constiparique, & ideò cessaret causa & necessitas, ob quam guttulæ aquæ in vacuo, vel in aëre rarissimo sphæricum tumorem acquirere deberent, & tamen hoc repugnat experientiæ, cum in prædicto vacuo guttulæ non minùs rotundæ, quàm in aëre aperto, tornentur.

PROPOSITIO CLXIX.

Incongruentia & angustia pororum aëris non posset impedire diffusionem particularum aquæ per aërem.

Si postea consideremus incongruentiam pororum, patet verùm non esse Adversariorum assertum, cum ajunt, ideò ab aëre impediri motiones partium aquæ, quia orificia pororum aëris strictiora sunt, quam ut per ea aquæ particulæ ingredi & fluere possint, nam hinc inferre liceret neque aqueas particulas per ipsammet aquam cieri & excurrere posse; facilè enim percipitur, quòd in aqua porositates non possunt esse adeò amplæ, ut per eas intromitti possint particulæ ejusdemmet aquæ, sed debent esse multò minores, *si-*

cuti

cuti interstitia, quæ in acervo granorum Tritici, vel Milii interci- Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.
piuntur, semper minora sunt, quam grana ejusdem Tritici, vel Milii, aliàs, facta acervi concussione, se mutuò magis constringerent amplexarenturque granula prædicta, intromissis nempè granulis in eisdem amplis interstitiis. Hinc sequitur ut æquè difficilè aquæ particulæ per ipsam aquam moveri agitarique possint, quàm per aërem, quia nempè æquè incommodus est progressus aquæ per aquam, ac per aërem; si verum est requiri porositates in fluido tantæ amplitudinis, ut capaces sint particularum aquæ ad hoc ut per prædictum fluidum moveri queant; cùmque aquæ angustæ porositates non impediant motum particularum aquæ per ipsam aquam; ergò pariter angustia pororum aëris non impediet motum partium aquæ per aërem.

PROPOSITIO CLXX.

Facilè aquæ particulæ per aërem moveri possunt, non quia per ejus porositates insinuantur, sed quia aëreas particulas solutas & amovibiles expellere è suis locis possunt.

Hinc deducitur, quòd vera causa, quare aqua facilè per aquam penetrare & fluere potest, non sit amplitudo pororum ejus, sed quia partes ipsius aquæ facilè expelli possunt è suis locis ut locum cedant particulis aqueis, quæ ibidem insinuari debent, & nisi anteriores aquæ particulæ è suis locis expellerentur, nequaquàm aliæ partes ibidem succedere & fluere possent. Si igitur hoc verum est, percipimus, quòd particulæ aqueæ possunt quoque aërem penetrare, & per ejus profunditatem fluere, licèt aër poros tàm restrictos & angustos habeat, ut aquæ particulæ per eos ingredi nequeant, sufficit enim ut aëreæ particulæ possint è suis loculis expelli, ut ibidem aqueæ partes insinuari possint, eodem modo ac contingit in ipsamet aqua. Quod autem hoc faciliùs in aëre effici valeat quam in aqua, patet ex eo, quòd aëreæ particulæ magis raræ & expansæ, & ideò minus resistentes sunt quàm partes aqueæ; non erit igitur difficile ut partes aquæ ipso aëre solidiores è suis locis expellant particulas aëris, & sic facilè per eas aqua moveatur. Adde quòd experientia constat aqueas particulas perpetuò intra aërem insinuari, ut

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

ut supra dictum est de vaporibus; & reverà nunquam reperiri potest aër omninò aridus, & absque ulla admixtione aquæ, sed est veluti spongia quædam.

PROPOSITIO CLXXI.

Licèt ob defectum analogiæ motus partium aquæ impediretur ab ambiente aëre, non proindè sphæricè conglobari posset.

Tandèm dato quòd aquæ particulæ ob defectum analogiæ fugerent ab aëre ambiente, & impedirentur tamquam à fornice, & proindè motu reflexo excurrerent intrà eandem aquam, non indè sequitur quòd sphæricè guttæ ipsæ efformari possent. Finge enim in aliquo Lacu innumeros Pisciculos vel Anguillulas intra utrem vel saccum raræ & cedentis consistentiæ contineri, & æquè impediri à pelle, vel sacco cedente & distrahibili, ac aquæ particulæ ab ipso aëre, quia videmus Pisciculos minimè sphæricè conglobari, sed in prædicta cavitate utris oblonga expatiari. Id ipsum contingere deberet in aqueis particulis cöercitis à reti aëreo, quæ licèt miris modis agitarentur, nihilominùs sphæricam rotunditatem acquirere non possent; & ratio est, quia, ut plura corpora fluida spontè contornentur, oportet ut omnes tendant directè versùs unum punctum intermedium, & præterea oportet ut vires motivæ non sint semper inter se æquales, sed majorem vim impulsivam habeant, quò magis à prædicto centro distant; igitur ex his omnibus licèt concludere, quòd neque defectus analogiæ, nec diversitas motuum, neque incongruentia pororum aëris causa esse potest rotunditatis guttularum fluidarum.

Prop. 165.

Postquam rejecimus aliorum falsas sententias, restat modò ut veram causam hujus effectus pro viribus detegamus; & primò debet præmitti sequens propositio mechanica.

PRO-

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

PROPOSITIO CLXXII.

Si corpus angulosum innixum parietis verticalis asperitatibus sustineatur à potentia termino opposito, & horizontali ejusdem corporis applicata; potentia ad corporis pondus se habebit, ut distantia centri gravitatis ejus à fulcimento ad distantiam potentiæ ab eodem fulcimento.

TAB. VIII. Fig. 9.

Sit corpus D à pluribus angulis comprehensum, & paries verticalis AB, cujus superficies sit aspera & denticulata, in hujus loco B innitatur sustineaturque extremitas angulosa corporis D, ut nimirum minimè excurrere possit deorsum; suspendatur posteà opposita *ejus extremitas* E ab aliqua potentia, tunc vis elevans in E minor erit pondere corporis D, & ad ejus gravitatem absolutam eandem proportionem habebit, quam distantia BD à centro gravitatis prædicti solidi usque ad parietem habet ad longitudinem EB totius saxi; quia corpus grave D suspenditur in medio vectis horizontalis EB à duabus potentiis, ab illa quam exercet potentia sustentans E, & ab asperitate parietis denticulati in B, ergò ex mechanicis potentia E ad resistentiam ponderis D eandem rationem habet, quam distantia DB ad totam vectis EB longitudinem.

PROPOSITIO CLXXIII.

Iisdem positis eadem potentia elevare altiùs poterit convertendo & rotando corpus polihedrum regulari simile innixum asperitatibus ejusdem verticalis parietis.

Sit corpus D angulosum, & regulari simile, ita ut centrum gravitatis ejus sit quoque centrum magnitudinis ejusdem. Dico quòd eadem potentia subdupla E poterit elevare corpus grave D ad quamlibet altitudinem parietis AC; quia cùm solidum D sit regulare, & habeat figuram angulosam & denticulatam, ut in quolibet situ suæ superficiei possit adnecti, & sustineri in subsequentibus asperitatibus parietis denticulati CA, sequitur ut quomodolibet revolvatur corpus D, semper in subsequentibus eminentiis pa-

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

parietis asperis AB paritèr sustineatur fulciaturque, atque in eodem situ horizontali ab iisdem duabus potentiis corpus D sustinebitur, scilicèt à potentia E, & ab aliqua denticulari eminentia parietis AC; cùmque semper eadem proportio remaneat inter eorum distantias à contactu, scilicèt inter DB ad BE, igitur semper eadem vis E sustinere & impellere sursùm poterit eandem resistentiam corporis D; quapropter fiet continua vertigo solidi D nedùm circa ejus centrum, sed etiam rotando adhærendoque longitudini verticali BA, & proindè elevabitur ad quamcumque sublimitatem A.

PROPOSITIO CLXXIV.

Particulæ aquæ superficiales possunt rotando altius elevari parieti vasis adhærendo à vi ponderis aquæ collateralis impulsæ.

TAB. IX. Fig. 1.

Postea considero in vase XRSV in aquæ suprema parte laminam horizontalem conflatam ex minimis aquæ particulis A, B, D, tunc exiguum corpus A parietem firmum contingat in L, ob hujus asperitatem fulcietur, sustentabiturque terminus L granuli aquei A, reliqua verò portio ejus versùs C, cùm non adhæreat neque sustentetur ab ullo pariete, fulcietur, sustinebiturque à subjecta aqua FI, quæ non gravatur ab integro pondere totius aquei granuli A, sed ab ejus medietate, propterea quòd concurrit ad id sustentandum parietis scabrities L. Consideretur postea consequens minimum granulum aqueum B, quod à pariete remotum integram suam gravitatem exercet comprimendo subjectam aquam IE, & quia partium aquæ EIF, æqualitèr scilicèt horizontalitèr jacentium, IE magis premitur quàm FI, cùm illa duplum pondus, scilicèt integrum ipsius B sustineat, hæc verò semissem ponderis ipsius A, ergo pars FI minus pressa sursùm impelletur ab EI magis pressa, proindeque pars aquæ FI vim faciet sursùm impellendo terminum C granuli aquei A; quia verò ejus extremitas L foveolis asperis parietis adhæret, impeditur retineturque nè directò motu sursùm ferri queat, ergò necessè est, ut granulum A flectatur ad modum vectis circa firmum terminum L, cùmque tactus & adhæsio in pariete renovetur continenter post flexionem sursùm termini C, non secùs ac in rotis dentatis contingit, pariterque renovetur semper

Coroll. Pr. 10.

per

per causa ulterioris suspensionis granuli A, quæ est minor compressio subjectæ aquæ FI quam EI; igitur semper renovatur flexio vectis CL sursùm, proindeque minutissimum granulum aquæ A motu vertiginoso, & reptitio asperitatibus parietis LK adhærendo eo usque elevabitur, quousque fiat æquilibrium cum aqua collaterali. Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

Videndum modò qua ratione possint salvari effectus omnes, qui in guttis exiguis observantur.

PROPOSITIO CLXXV.

Ratio affertur quare guttæ aquæ pendulæ è superficie prona solidi corporis sustineantur.

Et primò consideretur gutta pendula ex superficie prona rami alicujus Arboris, cujus figura videtur connoidalis parabolica: reddi debet hìc causa efficiens & formalis hujus suspensionis; concipiantur externæ superficiales particulæ hujusmodi guttæ, quæ vicissim connexæ à suis machinulis aliquo pacto incurvatis ad modum arcus efficiant veluti linteum, vel saccum in ejus perimetro annexum summitati ligni duri & consistentis; partes verò intermediæ guttulæ sua gravitate naturali premunt & distrahunt linteum, vel rete superficiale, at quia energia machinularum non cedit vi pusillæ gravitatis guttulæ pendentes, fit ut æquatis momentis tota gutta suspensa hæreat.

PROPOSITIO CLXXVI.

Quare globuli fluidi pendentes è filo paritèr fluido sustineantur.

Secundo loco sit pila fluida pendula ex filo paritèr fluido, ut evidentiùs contingit in Saliva, & in aliis humoribus glutinosis; hìc jam concipi debent hinc inde à filo in orbem particulæ fluidi, quæ excurrendo deorsùm, ut graves ad infimum fili situm, ibi conglutinatis, concatenatisque externis particulis ope machinularum earum efformant veluti sacculum reticularem intra quem tanta molis fluidi contineri potest, ut ejus pondus non superet robur machinularum glutinis.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

PROPOSITIO CLXXVII.

Et cur globulus fluidus pavimento innixus sustineatur.

Tertiò, pila fluida innixa pavimento pariter sustinetur veluti à filo, seù virga perpendiculari ad planum subjectum, à quo sustentatur; à prædicta virga in orbem colligantur aliæ particulæ ejusdem fluidi, quæ in exigua basi fulciuntur à plano subjecto, quando ob ariditatem ejus, & incongruitatem pororum aqua non diffluit, nec ipsum humectat; in tali casu filum fluidum perpendiculare perinde agit, ac filum pendulum; sed guttæ figura differt aliquo pacto à præcedenti, non enim est sphærica, nec oblonga ovalis, sed inferiùs dilatatur, & supernè acumen veluti conoidale acquirit.

PROPOSITIO CLXXVIII.

Declaratur quomodò & quousque ex novo affluxu guttulæ augentur, & quare post violentam fluidi tractionem denuò sponte sua recolliguntur.

In primo & secundo casu ex affluxu novi fluidi augeri potest moles guttæ pendulæ, ut ejus pondus majus sit, quàm ut à vi glutinis sustineri queat, & tunc elongatur infernè, & tandèm disrumpitur & decidit, at pars residua oblonga recolligitur sursùm, efficitque novam exiguam globositatem; causa verò hujus recollectionis, & ascensus sursùm hæc est, quia à pondere, & à motu ingentis guttulæ decidentis machinulæ residuarum partium fluidi violentèr distractæ spontè sua aptæ natæ sunt, denuò sese recolligere, reducique ad naturalem situm, sicut contingit in arcu, & in qualibet machina, quæ post violentam distractionem extensionemque, denuò se flectit reduciturque ad pristinum situm, cùmque in hac universali actione machinularum filum fluidum componentium subsequatur motus regressus sursùm, nec motus fieri possit absque impetu, igitur ab hoc prædictæ fluidi particulæ impelluntur altiùs quàm exigat naturalis earum gravitas, & hinc sequitur

tur

tur ut denuò postea affluentibus circumcirca fluidi particulis, denuò gutta rotunda efformetur.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

In tertio casu Propositionis præcedentis augeri potest gutta duplici modo, & ex concursu novi fluidi supernè sensim additi, quousque vis glutinis sufficiat, ut pondus guttæ sustinere valeat, nè decidat, sed dum augetur, lateralitèr crescit, ampliaturque, & sic gutta amittit pristinam globositatem.

PROPOSITIO CLXXIX.

Quare duæ guttæ homogeneæ sese tangentes colliguntur uniunturque.

Sed dignior inquisitione est recollectio duarum guttularum, quoties lateralitèr se mutuò tangant, ex quibus componitur unica gutta rotunda. Ratio est, quia partes ejusdem fluidi homogenei facillimè excurrunt supra, & intra se ipsas, dum propter soli ariditatem, quando ipsum humectare & madefacere non possunt ob pororum incongruentiam, oportet ut omnes simul insistant super filum fluidum, vel super axim perpendicularitèr plano subjecto insistentem, & sic in orbem, ut priùs dictum est, axi connectuntur, & globum integrum efformant, magis tamen contusum & depressum quàm antea.

Sed dices, quænam est vis motiva, quæ impellit partes duarum guttularum se tangentium, ut sursùm ascendant in summitate guttulæ amplioris ex eis compositæ? Respondeo, quòd hoc pendet ex vi compressiva collateralium partium, quæ cùm non possint plano subjecto uniri, & à vi glutinis superatur pondus partium ejusdem fluidi, sequitur ut ratione vectis particulæ intermediæ eleventur. Universa hæc operatio sic perficitur: primò, duo globi mercurii ABCD, & EBFG innixi pavimento VX in locis C & F, se tangant lateraliter in B. Hinc patet, quòd partes fluidæ BC & BF facilè intra se ipsas excurrendo se mutuò amplecti possunt, & excludere aërem intermedium BCF initio facto à contactu B versùs C & F. Id ipsum accidit in supremis partibus AB & EB, unde efformabitur figura quasi sphæroidalis & ovalis HIKL, quæ postea magis rotunda reddetur, sed aliquo pacto contusa & compressa remanebit, propterea quòd circa axim HK ad planum

TAB. IX. Fig. 2.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

num subjectum VX perpendicularem alligantur in orbem partes inæqualium momentorum, quia nempè inæqualiter, scilicèt magis distant ab axi HK partes laterales I & L quàm anterior & posterior, & ideò juxtà leges mechanices partes minùs pressæ à magis compressis expelli debent longiùs ab axi.

Præterea ex dictis, ratione vectis partes fluidi I & L remotiores ab axe HK sursùm impellent eas, quæ eidem axi proximæ sunt, ac proindè elevabitur fluida eminentia OMN, & consequentèr latera I & L constringentur ut in P & R.

Prop. 173.

PROPOSITIO CLXXX.

Quare filum ceræ alaccæ, vitri, aut metalli liquefacti à flamma candelæ insufflatæ ope fistulæ dum liquescit recolligitur pilam rotundam efformans & augens.

Ratio hujus effectus est, quia, dum à copioso & vehementi igne particulæ vitri disgregantur, non tamen omninò, neque secundùm totum, nam unicam massam inflatam & fluidam componunt, & ideò ex parte sese tangunt, ergo cùm habeant gluten, scilicèt habeant machinas flexiles & resilientes, fit ut à prædicta ignis penetratione violentèr distrahantur machinulæ illæ, ut totidem arcus, & ideò pro eorum ingenio vim habent se recolligendi, & se uniendi cum reliquis partibus fili liquefacti, à quibus distractæ fuerant: cùmque adveniant duæ aliæ causæ accidentales, quarum una est durities, aut minor fluxibilitas perimetri, aut superficiei ejus externæ, respectu partium intermediarum magis fluidarum, unde efficitur veluti epidermis, & sacculus consistentior; altera causa est inflatio, quam efficit ignis vehementissimè agitans internas vitri partes fluidiores, quæ cùm circumdentur ambianturque à perimetro, & superficie duriori & tenaciori, veluti à sacculo, fit ut à vi glutinis, dum conantur se recolligere partes prædicti fluidi, tota massa fusa & inflata retrahatur recolligaturque versùs filum, & sic efformetur globulus, & eadem ratione augeatur ejus diameter, at dum augetur pila, crescente pondere, amittit priorem illam formam orbicularem, & efficitur gutta oblonga deorsùm tendens; modò quia vis glutinis, seù energia machinu-

chinularum est causa retractionis particularum fusarum, hoc dum superat vim exigui ponderis prædictæ guttulæ facilè poterit ipsam movere, & retrahere sivè sursùm, sivè lateralitèr.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

PROPOSITIO CLXXXI.

Declaratur quemadmodum lamina gracilis aqua gravior specie foveam efficit in aqua dum innatat, & quare monticuli illi aquei non decidant.

Pro clariori ejusdem problematis intelligentia inquirenda est ratio alterius effectus, qui in fluidis observatur: in vase BCEI, aqua pleno, applicetur gracilissima lamina ænea FG horizontalitèr, hæc quidem, si arida fuerit, licèt gravior specie sit ipsa aqua, non omninò demergetur, nec ad fundum vasis feretur, sed descendet infra supremam libellam aquæ IB, ibique innatabit efficiendo argines aqueos tumidos & elevatos GAB & IF, qui non secus, ac si essent parietes, impediunt effluxum supremæ aquæ AB, ut nequeat descendere in profunda fovea IFGA genita à depressione ejusdem laminæ: & hìc animadvertendum est cavitatem, seu puteum IFGA effici tunc solummodò, quando excurrit ad prædictum spatium replendum aliquod fluidum levius, sed non homogeneum ipsi aquæ veluti est aër, vel vacuum Torricellianum: at adveniente aqua, vel fluido aquæ naturam participante, ut est vinum, tunc margines aquei GAB & IF non persistent, sed disrumpentur, & deorsùm dilapsi foveam replebunt. Præterea notandum est, fieri non posse ut argines prædicti aquei cujuscumque altitudinis persistant, si enim quartam partem latitudinis digiti auricularis superavint, subitò deorsùm præcipitantur. Ratio quæ assignari solet, hujus effectus, aut est compressio aëris, multoties à nobis rejecta, aut quia, veluti in acervo granorum Tritici vel arenæ contingit, efficitur montuositas quædam declivis, quia nimirùm supremæ partes fulciuntur ab inferioribus, ut arginem inclinatum efforment, qui non potest elevari ultra angulum semirectum, aliàs subitò grana ipsa deciderent deorsùm; concipiunt ergo minima aquam componentia esse minutissima quædam granula, & proindè ad instar arenæ efformare posse

TAB. IX. Fig: 3.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

posse arginem prædictum. Sed hoc non videtur sufficiens duplici de causa; primò, quia argines aquei non elevantur ad quamlibet altitudinem, ut contingit in acervo granorum Tritici, licèt enim angulus inclinationis arginis aquei, scilicèt complementum anguli AGF, minor sit semisse unius anguli recti, non potest altitudo prædicti arginis elevari ultra altitudinem quadrantis latitudinis digiti auricularis, cùm oppositum observetur in acervo granorum Tritici. Præterea argines aquei BAG & FI sunt curvi & gibbi, & in infima ejus parte G angulus inclinationis major esse solet semirecto, igitur requiritur aliqua alia causa præter fulcimentum particularum minimarum, quod in arena & in acervo granorum Tritici contingit. Hoc egregiè est nostra hypothesi salvatur; dum enim lamina FG descendit infra supremam aquæ libellam IB, particulæ extimæ superficiei aquæ CAG & IF, quæ mutuò inter se connectebantur, ob jam dictam lanuginem flexibilem & resilientem, postea distrahuntur machinulæ, & ideò fortiùs ad invicem vinciuntur, & proindè efformant veluti pleuram, seù reticulum, à quo retineri & impediri possunt partes aquæ prædicti monticuli GAB, sed non licet prædictam montuositatem ad quamcunque altitudinem elevare, propterea quòd resistentia machinularum ipsius aquæ exigui roboris est, & proindè tamdiù perseverabit, quamdiù pusillam vim gravitatis superat, quæ naturali instinctu deorsùm tendere debet obliquo & inclinato itinere, & ideò ejus momentum mensuratur à perpendiculari altitudine supra planum FG, quæ valdè exigua est ut diximus.

PROPOSITIO CLXXXII.

Vis impellens & retinens argines aqueos, elevatos supra aquæ libellam, non est propria ipsius aquæ neque aëris, sed est gravitas ejusdem aquæ collateralis legibus mechanicis operando.

TAB. IX. Fig: 4.

Debemus modo rationem afferre alterius phœnomeni difficilioris: sit vas aqua plenum RDEI, in quo immergatur quodlibet corpus solidum & durum FGK, quod sit aridum, & non ungatur sebo, vel alia simili unctuosa materia, hujus verò corporis remaneat una pars FK eminens supra aquæ libellam, vel emineat

paries

paries ejusdem vasis, tunc constat experientia, quòd aqua non persistit in infima ejus libella horizontali AK, sed repit ascenditque per superficiem elevatam KG, efformando prisma aqueum triangulare, cujus sectio est BGK, ibidemque retinetur suspenditurque mons prædictus aqueus, non secus ac si à pariete curvo BG impediretur ejus fluxus deorsum versus aquam subjectam AB. Quia verò aqua non amittit naturalem ejus gravitatem, assignari debet causa, à qua suspensa retinetur, & quæ vis ipsam sursùm prius impulit. Hæc profectò aut propria & naturalis est ipsius aquæ, ut nimirùm sponte sua sursùm ascendat, ibidemque retineatur, aut hoc fit ab aliqua causa violenta externa. Quòd verò non sit vis propria & nativa ipsius aquæ, patet ex superiùs dictis, quia nimirùm semper aqua gravis est, exercetque suam vim compressivam versùs centrum telluris, ut sensus evidentia constat.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

Alii postea recurrunt ad aëris vim compressivam; ajunt enim aërem contiguum interno vasis parieti GK minori energia subjectam aquam K comprimere, quam aër HB à pariete remotus premat subjectam aquam B, propterea quòd illa quodammodo ab asperitatibus parietis retinetur ac impeditur, ne libero conatu & fluxu premere queat aquam subjectam K, cum hæc universam suam gravitatis & virtutis elasticæ energiam liberè exercere possit; hoc autem falsum esse sic ostendemus; ablata aqua, repleatur vas hydrargyro, quia ex hypothesi Adversarii aër FKG parieti vasis contiguus, minori vi comprimit subjectum mercurium K, quàm aër HB ab eodem pariete magis remotus premat subjectum mercurium B, & præterea mercurius K vel æquilibratur cum mercurio B, vel minori momento premit subjectum fluidum quam id ipsum B, eò quòd ille à parietis asperitatibus impeditur, hic verò liberè premit. Igitur hìc quoque elevari deberet mons mercurialis versùs parietem, ut in aqua contingit, quod est falsum, & repugnat experientiæ; potiùs enim deprimitur in foveam BGK, non ergo ab illa inæquali aëris pressione aqueus monticulus versùs parietem vasis elevatur. Et licèt responderi posset, quòd causa hujus diversæ operationis pendeat à defectu analogiæ mercurii, & parietis vasis, ob quem ille refugit hujus contactum, non tamen in dubium revocatur ab Adversariis inæqualis illa aëris pressio supra mercurium, quare in tali casu operatur vis illa, qua mercurius à vasis superficie interna separatur unà cum inæquali vi com-

TAB. IX. Fig. 5.

 pres-

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

pressiva aëris, ideò in duobus vasis cylindricis angustis RST & VXZ sit amplitudo, seu basis ST major quàm XZ, in eisque hydrargyrum infundatur usque ad B & E.

TAB. IX. Fig. 6.

Et quia non potest mercurii suprema portio à superficie interna fistulæ separari, nisi suspendatur efficiendo tumidum monticulum. Verùm minus gravis mercurii moles in strictiori fistula contenti faciliùs suspenditur, quàm gravior moles ejusdem latiorem fistulam occupans; ergo faciliùs mercurius ab interna strictioris fistulæ superficie separatur, quam ab interna latioris fistulæ superficie, & proinde altiùs, vel saltem non minùs altè separari deberet mercurii monticulus GF quàm CA. Postea aër perimetris internis utriusque fistulæ adhærens æquè impeditur, & propterea æquè aëris pressiones debilitatæ viribus æqualibus subjectum mercurium comprimere debent; at intermediæ partes aëris; versùs axes *cylindrorum* existentes, inæquales vires compressivas habebunt, eò quòd inæqualitèr à superficiebus internis vasorum recedunt, quare aër incumbens mercurio in A majori vi eum comprimet ac contundet, quàm aër incumbens mercurio in G, igitur validiori vi retundetur monticulis tumidus BAD quàm EGL, & ideo altior erit monticulus mercurii EGL quàm BAD; sed hoc est falsum, multò enim major est altitudo CA quàm FG, ergo aëris vis compressiva nullam inæqualitatem sortitur, vel non talis est ut tàm insignes varietates producere valeat, scilicèt non elevarentur argines illi aquei æquè ab aëre compressi, ac reliqua aquæ superficies horizontalis. Præterea in vacuo Torricelliano aër ibi non existens non posset elevare argines aqueos parietibus fistulæ adhærentes; vel, si ibidem remanet, minima aëris portio valdè expansa & rara erit, & ideò (ex Prop. 105.) ejus pondus & vis compressiva minor erit nempè centesima & octuagesima pars ponderis aëris externi ejusdem molis: igitur illa non poterit supra aquæ libellam elevare idem pondus arginis aquei, quòd in aëre aperto ab hujus ingenti pondere suspendebatur: cùmque hoc sit falsum, æquè enim arginis aquei in prædicto vacuo sublimantur ac in aëre aperto, igitur non ab aëre ibidem non existente, vel rarissimo argines prædicti suspenduntur.

Alii postea recurrunt ad scabritiem & asperitatem parietis, à qua impeditur descensus, suspenduntur que particulæ aqueæ; sed hoc

hoc minimè sufficere videtur, nam ad summum dicta scabrities commoda esset, & apta ad retinendam aquam, postquam semèl elevata fuisset ad illam altitudinem, quatenùs ab asperitatibus, veluti uncinis impediretur defluxus aquæ deorsùm, at non possent aquam sublevare, cùm scabrities vim motivam non habeat; & sanè asperitates nedum non adjuvarent, sed potiùs impedirent aquæ elevationem in prædictis arginibus duplici nomine; primò, quia eædem parietis scabrositates, quæ vim habent prohibendi descensum aquæ, impediunt quoque ejus ascensum; præterea multò magis & majori vi ascensus aquæ impediri deberet quàm ejus descensus, quia in ascensu aqua præter resistentiam asperitatis parietis superare debet impedimentum & reluctantiam propriæ gravitatis, cum è contra in descensu ab hac adjuvetur; igitur scabrities parietis non potest esse causa elevationis aquæ in prædictis arginibus.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

Debet modo assignari virtus motiva, quæ elevat, & sustinet aquam supra propriam libellam usque ad summitatem arginis, & hanc demonstrabo esse simplicem aquæ gravitatem. Quia aquæ particulæ adhærentes parieti vasis insinuant ramos suarum machinularum intra porositates, & foveolas parietis, à cujus eminentiis & asperitatibus fulciuntur extremitates particularum aquæ, quarum oppositi termini sustinentur à subjecta collaterali aqua, propterea efficientur veluti totidem vectes convertibiles circa eorum fulcimenta parieti annexa. Hinc fit ut prædictæ aquæ particulæ exiguam vim compressivam exerceant, & minori momento subjectam aquam comprimant, cùm partes aquæ collateralis liberè permendo supra aquam subjectam integram suam vim, & momentum exerceant, igitur ex Prop. 174. partes minùs pressæ sursùm impelli debent à partibus magis compressis: & licèt illæ retineantur & impediantur ne motu sibi ipsi æquidistanti ferri sursùm queant, tamen eadem impedimenta asperitatum parietis præclarè adjuvant flexionem & turbinationem earundem aquæ particularum, igitur à vi motiva gravitatis majoris aquæ collateralis flecti, rotari, & impelli sursùm possunt parieti adhærendo eædem aquæ particulæ; dum verò efficitur prædicta elevatio, summitates guttularum revolutarum eminentiores redduntur quàm aliæ particulæ parieti adhærentes, igitur tunc prædictæ particulæ jam elevatæ naturali instinctu excurrent versùs parietem, cui suis

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

villis adhærebunt, ex qua adhæsione momentum ejus gravitatis denuò imminuetur, & ideo renovabitur causa ulterioris ejus elevationis à compressione laterali aquæ suo momento non imminuto comprimentis, & hinc sequitur continuatio prædicti ascensus rotando & adhærendo parieti, quousque efficiatur æquilibrium cum prædicta aqua collaterali liberè premente.

Declivitas prædicti aquei montis pendet ex inæqualitate virtutis motivæ.

Et hìc notandum est, quòd vis prædictæ adhæsionis aquæ non est æqualis in omnibus partibus prædictæ montuositatis, sed omnium maxima est illa, quæ retinet minimas aquæ particulas immediatè parietem tangentes, quæ non secùs, ac si essent clavi vel uncini, tenaci nexu ibidem insinuantur, & minima erit vis illa, quæ retinet remotissimas & postremas particulas dictæ montuositatis aquæ, aliarum verò partium illæ, quæ parieti viciniores sunt, majori tenacitate suspendentur, quam aliæ partes aquæ à prædicto pariete magis remotæ. Et hinc oritur declivitas illa montis aquæ pendentis.

Proponuntur observationes ascensus aquæ in fistulis gracilissimis.

Hic jam resolvere possumus aliud problema valdè agitatum, unde nimirùm proveniat, quòd aqua in fistulis tenuissimis utrinque apertis sursùm ascendat. Et primo loco phænomena, quæ in hac operatione observantur, recenseri debent.

TAB. IX. Fig: 7.

Postquam gracilissima fistula EH contingit aquæ superficiem RV in H, videmus, quòd subito aqua sensim ascendere incipit ad notabilam altitudinem HK ejusdem cavitatis supra aquæ subjectæ libellam RV. Si verò prædicta cavitas priùs humectata, & madefacta fuerit, & denuò exinanita, subitò post contactum multò altiùs, & celeriùs usque ad G aqua perpendicularitèr elevatur, ac ascendebat in priori casu, quando interna fistulæ cavitas arida erat. Præterea si post aquæ exuctionem transferatur fistula AB ab aqua ad aërem, non secùs in ea perpendiculariter erecta fixè retinetur eadem aquæ moles in eodem situ & altitudine CD, quàm priùs habebat. Insuper si eadem exigua fistula interiùs madida, sed exinanita contingat parvulam guttulam aquæ F in palma manus elevatum, si immediatè post guttæ contactum fistula citò elevetur, tunc videmus aquam exuctam non quiescere in infimo fistulæ situ B, sed ulteriùs paulisper sursùm promoveri excurrereque, succedente aëre in ejus infima parte.

PRO-

PROPOSITIO CLXXXIII.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

Aqua in fistulis non ascendit sponte sua à vi motiva particularum ejus impulsa, neque insinuatur, retineturque ibidem ab æquilibrio aëris, aut ab internis canaliculi asperitatibus.

Relatis observationibus, inquirendum est an prædicta phænomena salvari possint ex nostris, vel ex aliorum Authorum principiis. Et primò, si aqua sponte sua ascendit intra fistulæ cavitatem à vi particularum ejus se moventium, igitur aut gravitate omninò carent, aut in tali casu eam non exercent (quod ultrò aliqui Authores concedunt) si inquam hoc verum est, impossibile esset ut aqua in fistula immissa perpendiculariter erecta exerceret ullam vim compressivam deorsùm, & ideò si fistula infernè prolongaretur, nullo pacto aqua ibidem deorsùm descenderet, quod tamen experientiæ refragatur, nam eadem fistula cum aqua contenta in aëre translata, & perpendiculariter ad horizontem erecta, si inverso situ disponatur, ut pars ejus supina A fiat prona, aut ei alia fistula infernè adnectatur, aqua in ea contenta celeri motu descendit, si madida fuerit, quousque prope infimum orificium perducatur; igitur falsum est aquæ in fistula contentæ particulas gravitate privari, proindeque sponte sua intra fiulam ascendere. Cum verò ajunt causam prædicti ascensus aquæ pendere ex eo quòd ejus particulæ naturali instinctu feruntur versùs fluidum aqueum, vel aquæ analogum, contentum in vitri internis porositatibus, nec à gravitate, quam negant, impediri possunt: si hoc, inquam, verum esset, madefacta universa fistulæ interna cavitate, & postea exinanita, atque immerso orificio infra aquæ subjectæ libellam elevari semper altiùs deberet aqua usque ad fistulæ supremum orificium, quod tamen est falsum, non ergo sponte sua aqua intra fistulam elevatur.

Alii postea ajunt quòd, dum fistula AB tangit aquam vasis RSV, vel guttulam suspensam F, tunc aër ambiens suo pondere, & vi elastica comprimit infernè partem aquæ F extra fistulam existentem, eamque impellit versùs orificium B, supernè verò aër penetrando cavitatem fistulæ, AB contrario nisu repellit summitatem aquæ F intra ori- TAB. IX. Fig. 7.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

orificium B insinuatam: quia verò fieri non potest ut contactus & asperitates internæ fistulæ non impediant descensum, & nisum compressivum aëris, fit ut minori momento aër per fistulæ canaliculum pertransiens premat aquæ summitatem F, quàm liber aër externus à nullo impedimento debilitatus; igitur aqua F à validiori vi impulsiva aëris externi impelli sursùm debet, & insinuari intra fistulam à B ad C, quousque minor vis aëris per AC transeuntis unà cum pondere aquæ CB æquilibrentur momento totali aëris externi, quapropter excessus momenti totalis aëris non impediti supra momentum aëris debilitati æqualis est ponderi aquæ CD.

Debemus modò falsitatem hujus sententiæ ostendere. Revolvatur fistula AB unà cum aqua contenta CD inverso situ, ut supina ejus pars A fiat prona, tunc aër infernè per prolixum canaliculum AC immissus non secùs ac priùs impeditur à contactibus & asperitatibus internis vitri, & ideò eodem debiliori & imminuto momento pellit aquam CD sursùm, impeditque ejus descensum. E contrà, aër supernè nil ferè impeditus premit deorsùm aquam D orificio B penè contiguam, igitur non secùs ac priùs aër totali momento ejus deorsùm impellit aquam DC: ab hoc verò momento non subtrahitur, immò ei additur pondus aquæ DC, igitur momentum, quo aqua DC impellitur deorsùm majori excessu, nempè duplò superat vim, qua sursùm repellitur, scilicèt æqualis est duplo ponderis aquæ DC, sed priùs medietas prædicti excessus, non obstante fistulæ interna ariditate, aquam sursùm celeri motu elevaverat, igitur multò celeriùs, & faciliùs in secundo casu à duplici excessu virtutis motivæ deprimi aqua DC deorsùm deberet per aridum canalem CA, sed hoc est falsum, nam aqua DC quiescit, aut tardissimo motu descendit versùs A, ergò non elevatur aqua in fistula ob inæqualis aëris impulsiones.

Tandem, quod interna vitri scabrities non impellat illam aquæ exiguam molem, satis apertè confirmatur iisdem rationibus adductis in fine Propositionis 183. Igitur &c.

PRO-

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

PROPOSITIO CLXXXIV.

Quare aqua ab ima fistula parte in aëre constituta non defluat rationem reddere.

Modò remanet difficultas, quare scilicèt in infimo fistulæ confinio in aëre constitutæ impeditur aquæ defluxus; & licet videatur hoc à contactu aëris fieri, nihilominùs ex nostris principiis dici potest, quod in infimo fistulæ orificio machinulæ lanuginis particularum aquæ inter se connexæ distrahuntur, & ideo tenaciori resistentia vinciuntur, & efficiunt veluti rete adhærens extremo fistulæ, & quia vis prædictarum machinularum violenter distractarum major est vi ponderis exigui aquæ intra fistulam contentæ, hinc sequitur aquæ quies, eodem prorsus modo, ac sustinentur guttæ aqueæ è ramis arborum pendentes.

PROPOSITIO CLXXXV.

Restat modò causa motiva, à qua sursum impellitur aqua in fistulis.

Quæ meo judicio ex theoria nuper exposita pendet, quia nempe in cavitatibus subtilium fistularum internus aquæ contactus grandis est & amplus, respectu illius aquæ moleculæ ibidem existentis, ergo subitò ac infimum fistulæ orificium attingit aquam efficitur in ejus interno, & cavo perimetro efficacissimus contactus, à cujus adhæsione fulciri sustinerique potest majus pondus, quàm habet pusilla aquæ particula insinuata, & ideo gradus prædictæ virtutis suspensivæ & adhæsionis exercetur in aqua subjecta, & proinde ea reddetur aliquo pacto levis seu minùs ponderosa, quàm sit aqua collateralis liberè premens. Et quia minimæ aquæ Ex Prop. 174.
particulæ porositatibus & asperitatibus internis fistulæ innixæ efficiuntur operanturque ut totidem vectes, quæ flecti possunt, & internè rotari, necesse est ut partes aquæ collaterales magis compressæ à totali energia sui ponderis vim faciant, impellendo sursùm particulas illas aquæ, quæ minùs comprimuntur à vectibus Prop. 182.
supra-

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

supradictis, & ideo rotando excurrere possunt interiùs efformando tumorem, vel monticulum aqueum, qui excurrendo lateralitèr altioribus fistulæ porositatibus insinuabitur, adhærebitque, & ideò denuò imminuetur ejus vis compressiva, renovabiturque causa ulterioris suspensionis, & proindè altiùs aqua intra fistulam impelletur, & sic de novo eminentioribus lateribus adhærendo successivè altius impelletur, quousque ad supremam & maximam illam altitudinem aqua perducta, in qua æquilibrium cum aqua collaterali liberè premente efficiatur, tunc quidem quies ejus subsequetur, nec ulteriùs elevari poterit.

PROPOSITIO CLXXXVI.

Nova phænomena ex eadem nostra theoria salvantur, & rejicitur vis aëris ab hac operatione.

TAB. IX. Fig: 8.

Sed pro clariori hujus rei intelligentia phæmenon nupèr à me observatum in medium adducam, sit fistula stricta vitrea AB, hæc quidem arida perpendicularitèr aquam contingens eam elevet per spatium BF; si verò internè fistula priùs humectata fuerit, & deindè exinanita, in contactu aquæ subjectæ altiùs elevatur per spatium BE; si postea eadem fistula profundiùs demergatur infra aquam, vel inclinetur, aqua exucta majus spatium BC occupabit. His positis, transportetur integra fistula unà cum aqua contenta ab aqua ad aërem, perpendicularitèr tamen erecta ad planum horizontis, tunc effluere cunctanter conspicitur ab infimo orificio B guttula quædam, quæ sensim colligitur tumescitque; & hoc contingit quando valdè excedens est altitudo aquæ BC, at si non nimia fuerit, quiescet in situ perpendiculari absque eo, quòd ex orificio B defluat nova aquæ gutta. Modò dum aqua supra terminum E versùs C perseverat orificium fistulæ B contingat aquam vasis, vel guttulam D suspensam à palma manus, vel adhærentem externæ & extremæ parti ipsius fistulæ B, videbis aquam BC deprimi deorsùm usque ad E, ubi nimirùm consistebat aqua exucta è vase, quando interna cavitas humectata fuerat; è contrà, si altitudo aquæ internæ valde diminuta fuerit, ut BG, tunc quidem incontactu guttulæ inferioris augetur ejus altitudo, exugendo nimirùm aquam ipsius guttulæ D.

Ratio

Ratio hujus admirandi effectus videtur pendere ex legibus æquilibrii aquæ externæ & internæ. Primò, quando gutta pendula D adhæret infimo fistulæ orificio, concipere debemus superficiem externam prædictæ guttulæ pendentis esse veluti sacculum, vel bursam compositam ex machinulis aquèis variè contextis, incurvatis, & distractis à pondere totius aquæ prementis, ut alibi dictum est, internæ verò partes ejusdem guttulæ, ob earum lubricitatem, liberè fluere possunt intra alias aquæ particulas, orificium vasis explentes. Hinc fit ut illæ, exercendo liberè earum momentum gravitatis, prevaleant energiæ compressivæ diminutæ ac debilitatæ particularum aquæ GB intra cavitatem vitri adhærentium, & sic sursùm impellantur à G usque ad F, vel si cavitas madida fuerit usque ad E, nempè quousque fiat momentorum æquilibrium; è contrà, momentum altioris aquæ BC majus erit eo, quo aqua vasis subjecta, vel intra guttulam D contenta liberè premit, proindeque illa descendet in fistula à summitate C usque ad E, ubi nimirùm eorum momenta adæquantur. Sed in priori casu forsan facilè suspicabitur à compressione aëris sursùm impelli guttulam infimam à G usque ad E, cujus inditium esse potest, quòd tota guttula D exugitur à fistula, imò ulteriùs promovetur aëre succedente, & sic videtur, quòd non ab aqua externa, quæ ibidem non existit, & proinde operari nequit, sed ab aëre impellitur. Sed responderi potest quod à vi impetus, quo aqua in fistula ascendit prosequi & continuari aliquantisper potest ascensus postremæ particulæ guttæ ipsius D, quatenus à glutine machinularum aquæ connectuntur postremæ illæ guttulæ partes cum præcedentibus, & ab impetu earum partium, quæ actu in fistula moventur sursùm, trahantur ulteriùs, & consequentèr aër postea succedat in spatio infimo fistulæ inani ab aqua derelicto.

Cur exugitæ aquæ gutta supra libellam aquæ ascendunt.

PROPOSITIO CLXXXVII.

Aqua in fistula magis demersa non debet altiùs elevari quàm in ea qua aquam aut aërem tangit.

Sed procedamus ad præcipuam difficultatem, ex cujus solutione reliquis omnibus satisfiet. Sit vas RSV aqua plenum, suman- TAB. IX. Fig. 9.

CAP. VIII

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

sumanturque duæ fistulæ æquales, & æquè amplis cavitatibus perforatæ, utrinque apertæ, una quidem AB profundiùs demergatur infra aquæ libellam RV; reliqua verò EH tantummodò superficiem aquæ RV contingat, & ambo perpendicularitèr insistant supremo plano aquæ RV. Si ergo verum est, quòd aqua collateralis magis compressa à totali ejus momento, qualis est cylindrus aqueus FI, comparatus cum aqua BC, quæ minus comprimit subjectam aquam, eò quòd suspenditur sustentaturque ab internis vitri asperitatibus, redditurque aqua CB veluti virga lignea, respectu aquæ collateralis FI; ergo quò profundiùs demergitur fistula longior est virgula minùs gravis aquea BC, & ideò, ex demonstratis, validiori vi sursùm impelletur ab aqua collaterali FI, quàm impellatur sursùm exiguus cylindrulus aquæ H, qui sustinetur, & comparatur cum aqua superficiali RV.

Prop. 95.

TAB. IX. Fig: 9.

Sed respondetur, quòd aqua CB non redditur levior ob internum contactum fistulæ, nam interna fistulæ superficies, cùm sit madida, nihil, aut parum impedit vim gravitatis aquæ contentæ intra fistulam BC, & hoc experitur cùm in aëre transfertur fistula, tunc enim aqua intra cavitatem ejus madidam liberè movetur descenditque; præcipuum verò impedimentum in extremo orificio fistulæ B experitur, non intra aquam, sed postquam aërem attingit; non quidem à vi elastica, vel pondere ejusdem aëris, sed quia tunc in aqua ad confinium B perducta efficitur rete superiùs expositum, quatenùs particulæ infernæ illius aquæ vicissim connexæ, dum pendent à vi propriæ gravitatis distractæ, earum machinulæ paritèr majorem violentiam patiuntur, & ideò majori vi vicissim connectuntur, & sic resistere violentiæ pressionis aquæ possunt; at in casu nostro existente orificio B demerso infra aquam, non potest effici rete illud robustum aptum ad sustinendam aquam incumbentem, quia non distrahuntur machinulæ aquæ B existentes & contingentes internam aquam vasis RSV: hinc fit ut facilè una aquæ pars super aliam sibi contiguam excurrere valeat, & hinc deducitur ratio quare in fistula EH unà cum aqua HK excedente consuetam altitudinem, si tota in aëre constituta fuerit, altiùs prædictam aquam sustinebit, quàm si aquæ libellam RV tetigerit, tunc enim descendit à K ad G, & HG altior erit quàm DC, scilicèt quando fistula profundiùs mergitur, ut in B; quia nimirum,

rum,

rum, dum in aëre extabat, efficiebatur rete prædictum, cùm verò aquam subjectam contingit, tum connexiò illa tenax facilè solvitur diffluitque, & sic non ampliùs sustinere tantum pondus incumbens potest.

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

Id ipsum præterea confirmatur, quia in contactu aquæ in H suspenditur circa fistulam externè monticulus quidam aqueus supra libellam RV, quod consequenter suadet aquam à vi contactus vitri externi suspendi nisu contrario ejus, qui à gravitate aquæ exercetur, & proindè aqua prædicto monticulo subjecta & annexa levior redditur, igitur aqua infra orificium subjectum fistulæ ob prædictam suspensionem minùs gravis facta, necessè est, ut elevetur ab integro momento collateralis aquæ liberè prementis, & sic insinuetur intra cavitatem fistulæ supra aquæ subjectæ libellam quousque fiat momentorum æquilibrium.

Ex hac theoria facilè resolvuntur circumstantiæ, quæ in operationibus prædictarum fistularum observantur, & simul magis confirmatur doctrina superiùs exposita.

PROPOSITIO CLXXXVIII.

In fistulis strictioribus altiùs aqua elevari debet, quàm in latioribus, & in fistulis æqualibus, sed inæqualiter ad aquæ superficiem inclinatis aqua ad eandem altitudinem elevatur.

Et primo loco percipitur quare in fistulis latioribus aqua ad minorem altitudinem elevatur, quàm in subtilissimis & angustissimis canalibus: & est, quia adhærentia & connexio aquæ parietibus internis canalium majorem proportionem ad molem aquæ insinuatæ extensivè & intensivè in canaliculis subtilissimis habet quàm in amplis, & capacioribus. Et quoad extensionem pertinet, quia vis adhæsionis mensuratur à contactibus, & ideò à superficie interna canaliculorum; è contrà, resistentia mensuratur à pondere cylindri aquei contenti in iisdem canaliculis, estque proportio cylindrorum aqueorum ejusdem altitudinis duplicata ejus rationis, quam habent eorum perimetri interni, igitur quanto magis crescit interna canalis amplitudo, tantò magis minuitur adhæsio, & augetur resistentia ponderis ipsius aquæ contentæ. Im-

Cur exiguæ aquæ guttæ supra libellam aquæ ascendunt.

minuitur posteà gradus intensivus internæ adhæsionis, propterea quod, ut dictum est supra, non est æquè valida facultas & energia adhæsionis aquæ, & connexionis cum parietibus internis in universo illo argine montuoso, sed est minus efficax, quantò magis ab internis parietibus removetur. Modò in fistulis amplioribus aqua contenta versùs axim cavitatis ejus magis recedit à superficie interna fistulæ dilatatæ, quàm in fistula striatiori, & ideò in illa debiliùs aqua sustinebitur suspendeturque, & quantò minor est vis sustinens & elevans, respectu ponderis fluidi contenti, tantò debet imminui sublimitas ejus elevationis, ubi præcisè efficitur æquilibrium superiùs expositum.

In fine Prop. 181.

Similitèr in eodem canaliculo ad horizontem inclinato longiori spatio elevabitur aqua, quàm si perpendicularitèr horizonti insisteret, quia nimirùm sublimitas verticalis in utroque casu eadem esse debet, cùm in situ inclinato momentum aquæ *prementis* mensuretur non ab universa longitudine, aut pondere absoluto cylindri aquei sublevati, sed ab ejus verticali elevatione, & propterea tantundem præcisè impelletur ab eadem causa elevante non alterata, scilicèt à pondere absoluto aquæ collateralis liberè prementis.

Quare prædictæ operationes non contingant nisi fistulæ sint utrinque apertæ.

Et hæc omnia contingere debent quotiescumque canaliculus supernè non clauditur; Si enim obstructus fuisset aër idem internè comprehensus impediret aquæ ascensum, quia non posset aqua insinuari absque eo quod contentus aër stringeretur condensareturque, cumque aër condensari constiparique nequeat, nisi à nova causa violentèr eum condensante, cui aër sua vi elastica resistit, igitur si aqua intra prædictam fistulam ingrederetur, constringere aërem internum deberet, & propterea idem aër sua vi elastica impediet prædictum ingressum.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

CAPUT IX.

CAP. IX. De corpusculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

SUnt ferè triginta duo anni, cùm ego experiri volui an filamenta ferrea super aquam innatantia in diversis ad meridianam inclinationibus elongata retinerent eandem posituram, ad eandemque situationem directionemque redigerentur, in qua fabrefacta fue-

fuerant, ut Guglielmus Gilbertus ait, & dum hoc attentiùs observarem, mirabile spectaculum sese obtulit hactenùs non animadversum, quod nimirùm aliquæ extremitates natantium corporum avido cursu se uniebant, amplectebanturque, aliæ verò segregabantur, non secùs ac in Magnete & ferro contingit: igitur ab hac novitate excitatus id ipsum comprobavi adhibitis aliis corpusculis, festucis, foliis arborum, & innumeris aliis corporibus; cùmque ego summoperè optarem causam prædicti effectus percipere, post innumera experimenta, animadverti hujusmodi operationes contrarias dependere ab aqueis arginibus circa corpora natantia adjacentia, aliquando eminentibus, aliquando depressis. Sumpsi duas laminulas æreas, papyro graciliores, quales sunt V & X, & in earum punctis intermediis C & L apposui duas festucas CD & LM, ibidemque cera eas ferruminavi perpendiculariter erectas ad *plana laminularum*, apposui postea laminas supra aquam vasis FRSO horizontali applicatione, quæ infra aquæ libellam innatando deprimebantur, efficiebantquè circumcirca argines aqueos EA, GB, nec non IN, KO; posteà efformavi duas assulas ligneas Y & Z, quarum altitudines semidigitum ferè æquabant, iisdem quoque festucas perpendiculariter adaptavi, positisque super aquam erigebantur circà earum perimetrum montuositates quædam declives, ut EA, GB supra universalem aquæ libellam FHO. His præparatis, solertèr digitis impuli summitatem D festucæ approximando laminulam V versùs X, eamque firmitèr retinendo antequam ad contactum alteriùs laminæ V perveniret, eratquè distantia inter laminas minor latitudine unius digiti, tunc primò vidi sponte sua duas laminas V, & X sese movere una versùs alteram, & licèt mediocri violentia digitis retinerentur, impedireturque accessus earum, postea non minùs, quàm priùs veloci cursu se mutuò amplectebantur, sed in ipso actu conjunctionis earum omninò explanabatur monticulus GHN aquæ, quo priùs segregabantur, postea me converti ad assulas ligneas, Y & Z, quæ pariter immobiles & inertes erant, quando ab invicem distabant spatio majori, quàm digitali, sed magis appropinquata una versùs alteram, subitò assulæ excurrebant ad sese amplectendum, & hìc accidit operatio diversa à præcendenti, nam duæ montuositates elevatæ GB & IN nedùm non se explanarunt, nec redegerunt ad

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

Historia accessus, & recessus corporum innatantium cum omnibus suis circumstantiis affertur.

TAB. IX. Fig: 10.

TAB. IX. Fig. 11.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

TAB. IX. Fig. 12.

aquæ subjectæ libellam FH descendendo, sed è contrà spatium intermedium, & cavitas BHI omninò repleta est usque ad supremum culmen BI. Tandem conjunxi laminam æream V cum assicula Z, & vidi, quod quotiescumque approximabantur ad distantiam digito minorem, nedùm se mutuò non amplectebantur, sed è contra una rapidè ab altera effugiebat, segregabaturque quasi abominaretur conspectum & viciniam illius. Quapropter experientia constat, quòd accessio, approximatio, & amplexus laminularum tunc solummodò accidit, quando argines aquei similes sunt inter se, scilicèt quando ambo sunt elevati, vel uterque depressus est infra aquæ vasis libellam; sed quando argines aquei sunt contrario ordine dispositi, unus quidem depressus, alter verò elevatus supra aquæ libellam, tunc efficitur assularum separatio & fuga. Et in omnibus prædictis operationibus experitur, quod si una prædictarum laminularum fixè & in quiete *retineatur*, seù potiùs in orificio vasis existat, reliqua laminula libera, & non retenta, aut accedet, aut fugiet contactum alterius laminæ immobilis; cùm verò ambo liberè in fluido innatant, tunc motus est communis in utroque corpore; cum hac tamen differentia, quòd corpus minùs amplum, & minùs ponderosum velociori motu, aut accedit, aut refugit à reliquo, cum è contrà agitatio amplioris laminæ tardissimo & languido motu fiat. Et hæc est vera & accurata historia hujus admirandi effectus; non igitur miror veram causam hujus effectus adductam non fuisse, cùm non constabat neque perfectè innotuerat historia hujus operationis, quæ tantummodò clarè & evidentèr observari potest mediantibus supradictis laminulis à me excogitatis.

Hanc experientiam Amicis communicavi, quorum quamplurimi adhùc vivunt, tum in Sicilia, tùm Romæ. Posteà anno 1655 Florentiæ Serenissimo Ferdinando Magno Duci, & Principi Cosmo Hetruriæ, ac Mæcenati Optimo, sapientissimoque Leopoldo Cardinali Mediceo, qui humanissimè nuperis suis Literis hujus meæ ostensionis & ratiocinii, à me tunc temporis adducti, se optimè recordari scripsit. Instituta postea Experimentali Academia Medicea publicè Sociis illis doctissimis eandem experientiam ostendi, & innumeris præclaris Viris variarum Nationum, quibus præcipiente Serenissimo Cardinali offerebatur spectaculum selectiorum experimentorum prædictæ Academiæ. Præ-

Præter jam dictas novitates aliam postea observavi à causa longè diversa pendentem, pro cujus intelligentia recenseri priùs debet effectus satis vulgatus duarum laminularum ex vitro exquisitè explanato & lævigato, quæ sibi mutuò congruunt atque exosculantur, amplexanturque tanta tenacitate, ut si suprema horizonti parallela sursùm elevetur, pariter succedit trahiturque alia lamina contigua inferior, sustineturque pendula, non secùs ac si esset superiori connexa conglutinataque, quod si superna vitrea laminula paulispèr ad planum horizontis inclinetur, tunc subitò inferior laminula excurret versùs partem declivem plani superioris absque eo quod à suprema lamina divellatur, sed semper illi adhærendo descendet impulsa ab instinctu naturali, quo gravia conantur semper magis ad centrum gravium accedere eo modo, quo possunt, scilicèt via inclinata, cum directa & perpendicularis fuerit impedita. De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga

PROPOSITIO CLXXXIX.

Si duæ aquæ guttulæ mobiles se mutuo tangant lateraliter, hæ non quiescent, sed lateralitèr excurrent quousque vertices earum in eadem recta perpendiculari ad horizontem extiterint.

Hoc supposito, sint duæ guttulæ aquæ ABC, una pendula ex lamina horizontali AC, suspensa filo DE, & alia FGH elevata supra assulam LM innatantem super aquam RS, tunc si vertex B superioris guttulæ continget summitatem G guttulæ inferioris, duæ guttularum superficies horizonti æquidistantes G & B sibi mutuò congruent, & proindè nulla ratio suadet ut guttulæ ipsæ, & consequentèr assiculæ lateralitèr moveantur, cùm earum neutra vim motivam habeat horizontalem, propterea quòd si moverentur horizonti æquidistanter non magis, quam priùs centro gravium approximarentur, neque mos est naturæ frustrà operari. TAB. IX. Fig: 13.

Fiat deindè contactus guttularum lateralis, scilicèt superficies sinistra AB, supremæ pendulæ guttulæ tangat superficiem dextram GH inferioris guttulæ, tunc efficietur contactus, & superficierum congruentia, non in unico puncto, sicuti configuratio earum tumida & convexa requireret, sed in satis sensibili spatio, veluti

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

luti est IK, & hìc efficitur adhæsio & congruentia inter duas aqueas partes non minori tenacitate, quam duæ laminæ vitreæ superiùs expositæ sese mutuò nectebantur, itaque difficile divelluntur prædictæ aquæ una ab altera, sed facillimè potest una superficies super alteram excurrere, ut aquæ fluxibilitas requirit; igitur quia prædictæ guttulæ efficiunt contactum IK obliquum & declivem versùs centrum telluris, necesse est ut guttula inferior gravis FGH exerceat nativam suam vim descensivam eo modo quo potest, & ideò dilabetur fluetque deorsùm semper tamen superiori guttulæ adhærendo, & hoc eò usque fiet, quousque ad infimum situm declivitatis AB perveniatur: non potest verò deorsùm illa fluere dilabique absque eo, quod ejus vertex G versùs culmen B approximetur; neque hujusmodi approximatio fieri potest absque eo, quod lamina subjecta LM innatando lateralitèr moveatur versùs S, & suprema lamina AC excurrat aliquantispèr versùs R; igitur necesse est ut ambæ laminæ moveantur lateralitèr, & propriùs ad sese accedant, & tunc præcisè quiescent, nec ulteriùs se promovebunt, quando præcisè obliquitas descensus terminatur; scilicèt quando vertex G inferioris guttulæ præcisè congruit adhæretque extremitati B guttulæ supremæ, & tunc prædicti vertices aliquo pacto explanantur, efficiunturque horizonti æquidistantes, quod efficitur mediante unione notabilis superficiei in utraque guttula, unde sequitur effectus quietis superius expositus.

Transeo jam ad alia experimenta difficiliora, pro quorum declaratione præmitti debent aliqua lemmata tum ex hydrostaticis, cùm ex mechanicis.

PROPOSITIO CXC.

Corpus molle vel fluidum intra aliud gravius fluidum demersum, nedum ab hoc sursùm exprimitur, sed etiam laterali motu ejus partes stringuntur.

Constat ex Coroll. Prop. 10. fluidi naturam consistentis talem esse ut partium ejus inferiorum æquabilitèr dispositarum, scilicèt horizontaliter inter se connexarum partes illæ, quæ sunt magis pres-

pressæ, impellant ac sublevent alias partes collaterales sursùm, si fuerint minùs compressæ. Sed oportere ait Archimedes, ut conatus & impulsus fluidi prementis fiant per lineas ad horizontem perpendiculares. Hoc profectò verissimum est, quotiescumque innatet intra aquam prisma aliquod consistens & durum; At si in vase BCEI aqua pleno intra spatium AIFG collocatur non prisma ligneum, sed aliud corpus molle vel fluidum cedens minùs grave specie, quàm sit aqua collateralis, tunc nedùm fluidi IG sursùm perpendicularitèr impelletur superficies FG versùs IA, sed præterea latus ejus AG propelletur constringeturque versùs IF, ita ut eodem tempore, fluidum minùs grave IG simùl ascendat perpendicularitèr versùs IA, & lateralitèr quoque ab AG versùs IF transportetur. Hinc colligitur, quod aqua, seù quodlibet fluidum BG, gravius specie quàm corpus IG, nedum vim facit premendo perpendicularitèr, sed etiam vim exercet lateralitèr, non quidem per horizontales lineas BA & HG, sed per lineas inclinatas BK & LG, & hoc suppleri Archimedeo assumpto debere censeo, cùm instinctu naturæ corpora omnia gravia descendere conentur versùs terræ centrum, quibuscunque modis hoc ab eis consequi possit, nedum itinere perpendiculari ad horizontem, sed etiam inclinato.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

De insidentibus humido lib. 1.

TAB. IX. Fig. 13.

Hoc posito, si in eodem vase existente aqua in spatio ABHG intelligatur collaterale prisma AGFI ab aëre repleri, vel à quolibet alio fluido minùs gravi specie, quàm sit ipsa aqua, tunc paries aqueus AG nullo pacto sustinebitur in eodem situ erectus, sed dilabetur fluetque è supremo loco A versùs infimum F, neque oppositum unquàm contingere posset, ut, scilicèt perseverante pariete aqueo AG, erecto descenderet infra libellam GH, & deinde motu reflexo sursùm perpendicularitèr aquæ infimam libellam FG versùs IA propelleret perpendiculari motu, profectò hoc contigeret si inter aquam & aërem adesset paries ligneus, à quo impediretur effluvium aquæ intra foveam AF; at nullo pariete interposito videtur omninò impossibile ut aqua non defluat motu inclinato ad replendam cavitatem aëream AF. Hocque confirmatur evidenti experientia; fiat bursa coriacea parallele pipeda sursùm aperta ad instar putei, & dilatatis quatuor ejus angulis digitis vel virgis, immergatur bursa aëre plena intra aquam; videbis, quod nedùm basis & fundum, sed etiam quatuor facies colla-

 terales

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

terales bursæ incurvantur convexè versùs intermedium axim ejusdem putei, & si simùl digiti, aut virgulæ educantur, nec ampliùs vim exerceant, nedùm basis & fundum putei ascendet sursùm, sed etiam ejus parietes collaterales sese constringent, & ad sese invicem accedent, quod est evidentissimum signum, aquam nedùm vim facere sursùm perpendicularitèr aërem expellendo, sed etiam lateralitèr conari excurrere per lineas obliquas, constringendo laterales parietes prædicti putei coriacei. Hinc inferre licèt, quòd si magis flexibiles & cedentes fiant parietes prædicti putei, semperque magis attenuentur, quousque fiant indivisibiles, qualis profectò est paries distinguens aquam ab aëre, tunc id ipsum continget, scilicèt aqua defluet motu transversali obliquo intra cavitatem aëream AF.

Si postea loco aëris repleatur eadem fovea AIFG alio fluido minùs gravi specie, quàm sit ipsa aqua BG, v. g. repleatur oleo, dubitandum non est id ipsum contingere, scilicèt nedùm basis FG perpendicularitèr sursùm elevabitur, sed etiam paries AG, seù confinium aquæ communis & olei motu transversali impelletur versùs IF.

PROPOSITIO CXCI.

Si una pars ejusdem aquæ majori momento subjectum fluidum compresserit, quàm alia ejus pars collateralis, hæc transversali motu ab illa impelletur, secum transportando corpuscula super eam innatantia.

TAB. IX. Fig. 15.

Et hìc notandum est non debere semper fluidum in spatio AF contentum rarius & distrahibilius esse, quàm sit fluidum AH. Sed etiam si fuerit massa aquea ejusdem consistentiæ, ac est BG, dummodò pondus seù momentum fluidi BG majus sit gravitate alterius fluidi AF, impelletur quoque superficies AG (à qua fluida separantur) transversali motu versùs IF, quod confirmari potest ab experientia hac ratione: inficiatur aqua ABHG atramento, vel quolibet alio liquore colorata, remanente collaterali aqua AF transpicua; superponatur postea prisma ligneum X, à quo libella aquæ AB comprimatur, tunc, dum prisma ligneum descendit,

ab

ab ejus pondere comprimitur aqua subjecta, & sic impellitur aqua denigrata nedùm infra libellam GH, sed etiam laterali motu penetrando parietem AG, transvertur miscetur que cum aqua limpida AGFI; licèt ergo ambæ aquæ ejusdem consistentiæ sint, & ejusdem raritatis, potest nihilominùs ab excessu ponderis superadditi prismatis X impelli lateralitèr confinium, quo distinguuntur prædictæ aquæ, hocque confirmatur, quia infimum solum GH aquæ non premit imaginariam libram FH sua consistentia vel duritie, sed pondere aut momento ejus, & ideò non secus à pondere X augetur gravitas aquæ, ac si fluidum BG esset hydrargyrum, unde in utroque casu impelleretur paries, seu confinium fluidorum AG versùs IF.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

Et siquidem supra terminum A prædictæ aquæ GB majus momentum habentis innatet festuca, vel quodlibet corpusculum ligneum Z, necesse est, ut id ipsum laterali motu asportetur aliquantulum quoque ab ipsa aqua subjecta ab A versùs I, cùm non possit aqua BG moveri lateralitèr versùs IF absque eo quòd secùm transportet suam supremam superficiem AB, nec aliquando hæc transferri potest versùs I absque eò, quòd corpusculum incumbens & innatans Z secum quoque deferat.

PROPOSITIO CXCII.

Si partes ejusdem fluidi continuatæ horizontaliter ab æqualibus ponderibus vel momentis pressæ fuerint, omninò quiescent, & è converso. Et si postea momentum comprimens unam partem fluidi imminuatur hæc laterali motu è suo loco dimovebitur.

In vase ABCD partes aquæ EI, & HC contiguæ, & horizontalitèr jacentes premantur à corporibus fluidis, vel solidis æqualium momentorum AH & GF, partes subjectæ aquæ EI, HC quiescent in eodem situ horizontali, quia libra fluida EF æquè pressa necessariò quiescet. Si verò partes horizontalitèr jacentes, & contiguæ EI, & IF quiescant in eodem situ horizontali EF intra vas ABCD; dico, quòd pondera absoluta, vel momenta fluidorum vel solidorum corporum GE & GF perpendicularitèr in-

TAB. X. Fig. 1.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

incumbentium erunt æqualia inter se. Quia in libra horizontali EF, seù in syphone AID, cùm fiat quies libræ, efficietur æquilibrium corporum libram prementium, & propterea necesse est ut pondus EG, aut ejus momentum æquale sit ponderi aut momento alterius corporis GF.

Si postea una pars fluidi subjecti BH horizontalitèr continuata cum collaterali ejus parte HC, primò comprimatur à pondere absoluto GE, vel momento æquali ipsi GF, & postea prædictum pondus GE, seù momentum aliquo pacto imminuatur, est impossibile ut aqua subjecta BH consistat in eodem situ horizontali, & in eadem quiete quam priùs habebat, sed necessariò cedet energiæ majoris ponderis DH, vel momenti compressivi, & sic è suo loco dimovebitur expelleturque.

PROPOSITIO CXCIII.

Si duo aquei montes, seù argines elevati supra aquæ libellam eandem sublimitatem habuerint, acclivior & magis erectus majori momento subjectam aquam comprimet quàm reliquus.

TAB. X. Fig. 2. In vase aqua pleno RSTV si fuerint elevati duo montes aquei triangulares ADC, & ABC, adhærentes parieti AC, & aëri externo AB & AD, dico, quòd aqueus mons ADC acclivior, & magis erectus majori momento premit aquam subjectam CDGF, quàm reliquus mons aqueus ABC minùs erectus comprimat subjectam aquam BCFE; quoniam aqua montuosa ACD moveri non potest descendendo perpendicularitèr versùs basim DC, & multò minùs lateralitèr ferri potest versùs parietem AC, propterea quod aqua corporea neque interpositam aquam versùs fundum DC, neque parietem AC penetrare potest: necesse ergo est ut aqua deorsùm fluere nitatur versùs confinium aëreum AD, & quia partes omnes laminæ aqueæ pendentis AD fulciuntur ab alio interiori plano aqueo parallelo ipsi AD, & ab hoc impeditur earum motus perpendicularis ad horizontem; igitur in situ inclinato AD collocatæ sunt, & per hoc nituntur deorsùm tendere; idemque dicendum est de reliquis aqueis laminis ipsi AD æquidistantibus, igitur

igitur impetus & momentum, quo prædicta aqua vim facit, nititurque ferri deorsùm, non potest esse diversum ab eo momento, quod in tali plano inclinato exerceri potest. Quapropter prædictum momentum aquæ descendentis in prædictis monticulis minus erit suo proprio pondere absoluto & totali, & ad id eandem proportionem habebit, quam sublimitas CA ad plani AD inclinati longitudinem. Eadem ratione momentum montis aquei BAC ad ejus pondus absolutum eandem proportionem habebit quam CA ad AB. Quare (ut ab aliis demonstratum est) momentum, quo mons aqueus ADC premit impellitque aquam subjectam ad momentum quod exercet mons aqueus ABC, habebit eandem proportionem quam longitudo plani inclinati BA ad longitudinem alterius plani DA.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

Ex mechanicis.

PROPOSITIO CXCIV.

In qualibet lamina, super aquam innatante, quilibet ejus sector æquali momento subjectam aquam contiguam & æqualiter jacentem premit, ac portio anuli montuosi collateralis aquæ prædictum sectorem complens.

TAB. X. Fig: 3.

In vase aqua pleno KVZG innatet subtilis & rotunda lamina ABCD, quæ aut deprimetur infra libellam KG, excavando foveam comprehensam ab anulo montuoso aquæ depressæ MKBQGC, vel eminebit supra eandem libellam, secum trahendo montem anularem aqueum elevatum supra eandem libellam, sitque punctum 4 centrum gravitatis laminæ. Dico, quod nedum momentum quo lamina premit subjectam aquam æquale est momento, quo mons anularis aqueus subjectam aquam comprimit, verùm quilibet sector laminæ 4 DCE æquali momento subjectam aquam premit, ac portio anuli EDCQGF, quæ in directum ponitur sectori prædicto. In utroque casu à centro gravitatis laminæ AC ducatur rectæ 4 6, & plana perpendicularia ad horizontem extendantur, manifestum est, quòd lamina AC super aquam innatans exercet suum momentum compressivum in centro gravitatis ejus 4, & anulus aqueus montuosus MKBQCG exercet suum momentum compressivum undique circa

 eandem

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

eandem laminam: hæc verò cùm in eodem situ innatando quiescat, necesse est, ut æquali momento subjectam aquam BOPC premat, ac anulus montuosus MKBQGC comprimit aquam subjectam contiguam, & æqualiter cum illa, & immobiliter jacentem MOPQ; sed quia omnes partes aquæ subjectæ circa axim 46 positæ comprimuntur ab omnibus partibus, tam laminæ, quàm anuli aquei perpendiculariter eis incumbentibus, ergo in omnibus semidiametris physicis, seu sectoribus 4CQF partes aquæ subjectæ premuntur à sibi incumbentibus sectoribus laminæ, & anuli aquei; verùm quia non quælibet partes sectorum aquæ subjectæ libram constituunt, sed illæ tantum, quæ contiguæ in directum, & in eodem horizontali plano æqualitèr jacent à centro gravitatis 4 in directum eductæ, igitur comparari debent inter se partes aquæ sub eodem sectore 4CQF existentes, quæ officium libræ expleant, hæc verò cùm in eodem situ innatando quiescant, necesse est ut pars laminæ 4DEC æquali momento premat subjectum sectorem aqueum 4CP6, ac pars anuli aquei CGFQ comprimit subjectum residuum CQZP ejusdem sectoris. Et idem dicendum est de reliquis, quare patet

Prop. 192.

PROPOSITIONE CXCV.

Si aliquis sector laminæ super aquam innatantis majori momento subjectam aquam compresserit, quàm portio anuli montuosi aquæ collateralis eandem aquam illi contiguam in directum, & æqualitèr jacentem presserit: lamina transversè movebitur versùs partem aquæ minùs compressam. Si verò laminæ sector minori momento subjectam aquam quàm portio collateralis anuli aquei illam compresserit, lamina ipsa laterali motu recedet à parte aquæ magis compressa.

TAB. X. Fig. 4.

In eadem figura iisdem positis 4DCE sector laminæ majori momento comprimat subjectam aquam 4P, quàm portio EDCQGF anuli montuosi aquæ premit contiguam in directum, & æqualitèr jacentem aquam PQ. Dico totam laminam AC transversali motu ferri debere versùs QZ. Quia sector 4QF libram constituit, & partes 4P, & CZ ejusdem sectoris aquei 4QZ6 sunt

sunt contiguæ in directum, & æqualitèr, scilicèt horizontaliter jacentes, & pars aquæ 4 P magis comprimitur à majori momento superstantis sectoris laminæ 4 DCE, quam pars aquæ ZC prematur ab incumbente aqueo sectore EDCQGF, ergo pars, aquæ 4 P gravior specie effecta erit, quàm pars aquæ ZC, hæ verò habent terminum, seu confinium erectum CP fluidum & cedens à quo prædictæ aquæ separantur, ergo necesse est ut aqua 4P expellat minùs gravem, seù minus compressam aquam ZC è suo loco, eam nimirum urgendo nedùm sursum, sed etiam lateralitèr à CP versus QZ: sed quia non potest impelli, & ejici lateraliter aqua ZC absque eo quòd moveatur quoque lateralitèr aqua 4P versùs QZ, secum asportando incumbentem laminam 4 DCE, igitur necesse est, ut sector laminæ 4DCE moveatur versùs Q: cùmque idem sector laminæ 4DCE non possit moveri versùs Q, absque eo quòd secum transferat residuum laminæ A 4 B ei connexum & unitum, & hoc residuum est indifferens ad motum transversalem, proptèr ejus æquilibrium cum residuo anuli aquei montuosi, & propterea nil resistet tractioni horizontali; igitur à vi trahente sectorem 4CDE transportabitur quo; transversali motu universa lamina AC versùs Q.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

Simili modo ostendetur, quòd si sector laminæ 4 CDE minori momento comprimit subjectam aquam 4P, quàm portio montuosi anuli CEDGQF premit subjectam aquam CZ, tunc lamina AC transversali motu recedere debet à QZ, quod erat, &c.

PROPOSITIO CXCVI.

Duæ laminulæ, quæ efficiunt proximos argines aqueos, depressos infra supremam aquæ libellam in determinata quadam distantia, debent spontè moveri, & ad invicem approximari.

Sit vas aqua plenum KVNL, & in ejus suprema superficie applicentur duæ laminæ æreæ gracilissimæ rotundæ AC, & EH secundum latum, quarum centra gravitatum sint 4 & 7. Hæ profectò descendent infra aquæ supremam libellam KL, & innatando efformabunt argines depressos KA, GD, & GE, IL, ponanturque prædictæ laminulæ in tanta distantia inter se, ut terminus

TAB. X. Fig: 5.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

minus supremus arginum conterminalium DG, & EG præcisè pertingat ad planum supremum aquæ KL in ipso puncto G; tunc experientia constat quod in hac distantia, & in omnibus aliis eadem majoribus non moventur prædictæ laminulæ, nec ad sese propiùs accedunt, sed quiescunt æquilibratæ unaquæque in eo situ, quem priùs habebat. Postea si prædictæ duæ laminulæ non fuerint æquè crassæ, & proinde inæqualitèr deprimerentur, tunc per basim laminæ magis depressæ, quæ sit BC producatur planum horizontale MN, & ei innitetur, vel reliqua lamina EH, vel saltem compositum ex prædicta lamina, & ex prismate aliquo aquæ subjectæ: educatur tandem recta GQ perpendicularis ad horizontem, secans in Q planum subjectum MN; & quoniam super idem planum horizontale MN aquæ subjectæ vim exercet premendo nedùm lamina AC, sed etiam anulus montuosus aquæ depressus, qui *laminam circumdat* BKMCGQ, & sunt partes aquæ subjectæ MO, BP, & PQ continuatæ, & æquè dispositæ, atque in eodem situ horizontali fixè quiescunt; igitur necessariò æqualia sunt inter se pondera absoluta, vel momenta, quibus corpora superposita vim exercent premendo,
Prop. 192. scilicèt momentum anuli aquei BKMCGQ, & momentum la-
Prop. 194. minæ AC æqualia sunt inter se, & momentum sectoris 4 DC æquale est momento aquæ CGQ contiguæ; eadem ratione reliqua lamina EH, & anulus montuosus aquæ FGQHLN, nec non eorum partes correspondentes sectorum habebunt pondera absoluta,
Prop. 192. aut momenta æqualia inter se; & hoc deducitur ex eo quod prædictæ laminæ, & montes aquei collaterales innixi horizontali superficiei continuatæ MN ibidem quiescunt, absque eo quod moveantur sursùm, deorsùm, vel lateraliter.

TAB. X. Fig: 6. Approximetur postea lamina EH reliquæ laminæ AC; manifestum est, quod duo argines contigui non efficiunt ut priùs unicam obtulissimam curvitatem DGE, cujus vertex G ad supremam aquæ libellam KL pertingebat, sed efficient montem aqueum minorem, & magis depressum, cùm eorum curvitates DG & ES in aliquo puncto T infra supremam libellam KL posito se mutuò secent; & hoc constat ex eo, quod prædicti duo montes aquei declives sunt, extenduntur que infra summitatem communem G tumoris convexi ejus. Insuper quia non possunt partes aquæ fluidæ efficere verticem acutum & angularem, necesse est ut excurrendo deor-

deorsùm efficiant summitatem T aliquo pacto convexam & tornatam ad similitudinem parabolæ; & ideò superficies DT erit minùs acclivis quam prius; extensa postea recta TY perpendiculari ad MN, quam secet in Y, & fundum vasis in Z; quia momentum portionis sectoris aquei CTY minus est momento totius aquæ GCQ, non quidem propter diminutam ejus molem, sed quia altitudo ipsius TY ejusque acclivitas minor effecta est, quàm GQ (& hoc constat ex Elementis hydestaticis, & ex Prop. 196.) & erat momentum portionis anuli aquei non imminuti, sed integri, & altioris CGQ æquale momento sectoris laminæ 4 CD, igitur momentum portionis anuli aquei depressioris CTY minus erit momento sectoris laminæ 4 DG, & ambo comprimunt partes aquæ subjectæ 4 P & CZ æquè dispositas, & in directum continuatas, scilicèt supra eandem horizontalem libellam 4 CY; igitur necessè est, ut laminula innatans AC moveatur versùs Y; eodem ratiocinio ostendemus reliquam laminam EH debere paritèr transportari versùs Y ab agitatione aquæ subjectæ X 7 magis pressæ, quàm sit collateralis aqua FZ; quapropter duæ laminulæ AC, & FI quotiescunque eorum argines aquei depressi se mutuò secant infra supremam aquæ libellam KL, necessariò moveri debent accedendo una versùs alteram. Postea quia quantò magis predictæ laminulæ sibi ipsis approximantur, tantò magis diminuitur altitudo interpositi montis aquei CTF, ergo crescit necessitas sese approximandi majori celeritate & violentia, & hoc erat demonstrandum.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

Prop. 195.

PROPOSITIO CXCVII.

Posset id ipsum demonstrari alia ratione.

Iisdem positis, quia aggregatum ex duabus laminis AC & EH innatantibus, & depressis infra aquæ libellam KL cum suis arginibus, efformant veluti vas in superficie aquæ, quale est KTL excavatum in loco intermedio T, & quia naturali instinctu aqua, & omnia innatantia corpora moventur descendendo è supremis partibus versùs subjectas & depressas; igitur est impossibile ut aqua in summitatibus K & L suspensa, & magis quàm reliquæ partes elevatæ, non defluat versùs inferiorem situm T,

TAB. X. Fig: 6.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

nequeunt verò supremæ aquæ partes K, & L transferri versùs T absque eo quod laminulæ AC & EH ad sese propiùs accedant, propterea quod gluten ipsius aquæ necessario sustinet montuositates aqueas unius certæ curvitatis, & figuræ circa duas laminas, neque illæ sustineri possunt, nec moveri absque laminis annexis, igitur, dum aquæ montuositates K & L excurrunt versùs T, necessariò laminæ ad invicem approximantur quousque se contingant.

PROPOSITIO CXCVIII.

Corpora innatantia, quæ efficiunt duos argines aqueos conterminales sublevatos supra libellam aquæ supremam, debent in certa distantia ad invicem approximari.

TAB. X. Fig. 7. In eodem vase applicentur bases planæ & rotundæ duarum assularum lignearum AC & EH, seù cujuslibet alterius materiei, quæ non omninò infra aquæ supremam libellam immergatur, quarum centra gravitatum sint puncta 4 & 7, & aqua adhærendo porositatibus & asperitatibus earum efficiat argines elevatos, montuososque KAGD, & GEIL, ponanturque prædictæ assulæ in tanta distantia inter se, ut infimus terminus duarum declivitatum DG, EG, aquæ pendentis præcisè pertingat ad aquæ supremam libellam KL in puncto G. Et in hac profectò distantia sicuti in reliquis omnibus majoribus, quàm DE experientia docente non moventur prædictæ assulæ, nec sibi mutuò approximantur, sed in tranquillissima quiete persistunt innatando; & facta eadem constructione, ostendetur, ut prius, quòd momentum sectoris 4 CD æquale est momento portionis anuli aquei DCQG.

TAB. X. Fig: 8. Approximetur postea assula EH reliquæ AC, profectò duo argines elevati conterminales non efficiunt unam & eandem curvitatem extensam, ut nimirùm eorum terminus G attingat libellam aquæ KL, ut in priori casu, sed connexis & adhærentibus acclivitatibus monticulorum se mutuò secabunt earum curvæ superficies DG, & ES in T, & educatur recta TY perpendicularis ad MN eam secans in Y & fundum vasis in Z. Postea quia momentum portionis sectoris aquei CDTY minus est momento aquæ CDGQ duplici nomine, primo quia asperitas superficiei ligni & aquæ gluten tan-

tantam vim habent, ut sustinere possint suspendereque supra aquæ libellam totam molem aqueam DGS, igitur eadem vis asperitatis parietis ligni & glutinis aquæ majoris energiæ est, quàm sit diminuta resistentia aquæ suspensæ DTS, cùmque talis excessus virtutis suspensivæ otiosus esse nequeat, procul dubio fortius suspendet, & alleviabit aquam subjectam, & ideò momentum compressivum aquæ, CDTY minus erit momento aquæ CDGQ. Præterea declivitas DT etiam imminuta est in respectu ad maximam præcipitem declivitatem DG, eò quod prædictæ superficies pendentes aquæ contrariis inclinationibus efformare angulum acutum in infimo situ T non possunt, sed necessariò curvitatem aliquam concavam efficiunt; erat verò momentum portionis anuli aquei non imminuti, CDGQ æquale momento sectoris assulæ ligneæ 4 CD, igitur momentum portionis anuli aquei diminuti CDTY minus erit momento sectoris assulæ ligneæ 4 CD, & ambo comprimunt partes aquæ subjectæ C6, & CZ æquè dispositas, & in directum continuatas, scilicèt supra eandem libellam horizontalem BCY, igitur lamina innatans AC approximabitur termino Y. Eadem ratione reliqua assula lignea EH transportabitur versùs YT ab aqua subjecta RF magis pressa, quàm collateralis aqua FZ, quapropter duæ assulæ ligneæ AC, & EG necessariò ad sese accedent, & semper majori, & celeriori impetu, quò magis stringuntur conjunguntur que, quia semper magis momentum aquæ interceptæ imminuitur; quod erat demonstrandum.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

Prop. 193.

Prop. 195.

PROPOSITIO CXCIX.

Tertio loco, si duo corpora innatantia efficiant duos argines aqueos conterminales, alter depressus, reliquus verò supra ejusdem libellam elevatus: hæc sibi ipsis approximata non unientur, sed motibus contrariis unum ab altero fugiet.

In eodem vase KVNL innatent duæ laminæ AC ænea, & EH lignea, quarum centra gravitatum 4 & 7, illa deprimetur efficietque argines depressos KA, DG, hæc verò sustinebit argines elevatos EG & IL supra eandem aquæ libellam KL; & siquidem prædicta duo innatantia corpora in tanta distantia inter se remo- TAB. X. Fig: 9.

 vean-

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

veantur, ut terminus G conterminalium arginum DG & GE, scilicèt summitas illius, & alterius infimus terminus pertingant præcisè unianturque in eadem libella aquæ KL, ut nimirùm figuræ curvæ earum in G planitiem horizontalem constituant, tunc constat experientia, quod in hac distantia, & in reliquis omnibus majoribus ipsa DF omninò quiescunt prædicta duo corpora innatantia in eodem situ æquilibrata, facta eadem constructione, ostendetur ut prius (ex Pr. 196.) quod momentum sectoris 4 CE æquale est momento portionis anuli aquei DCQG.

TAB. X. Fig: 10. Accedant postea ad sese lamina AC, & assula EH, procùl dubio terminus communis duorum conterminalium arginum non habebit figuram planam horizonti parallelam constitutam in eadem aquæ libella KL, ut priùs, quando nullam declivitatem in puncto G habebant, sed necesse est ut efficiant montuosam elevationem ETD valdè declivem, quæ secabit planum KL *in* T; *& hoc patet*, quia post laminarum approximationem oportet, ut supremus terminus G infimæ declivitatis DG insinuetur versùs E, & recedat ab infimo termino S supremæ acclivitatis SE, in quo conjungebantur, & S, G in eodem plano libellæ KL, existunt; ergo G infra ES penetrando termino E atque S termino D approximantur, & ideò tota superficies 3 G cadet infra superficiem S 2 E, & punctum 3 cadet infra T, & punctum 2 supra id ipsum; cum igitur declivitas aquæ E 2 in aëre suspensa hærere nequeat, necesse est, ut aucta declivitate uniatur cum infima acclivitate D 3, & ideò necesse est, ut superficies composita montis ETD sit multò magis erecta & acclivis quam priùs; & ducta perpendiculari TY supra MN, eam secet in Y & vasis fundum in Z: & quia momentum portionis aquei anuli CDTY majus est momento ejusdem sectoris aquei anuli non imminuti CDGQ (non quidem ratione molis, cùm hæc nec juvet in hoc negotio, nec noceat, ut dictum est, sed quia ejus montuosa superficies DTE facta est declivior, & magis ad perpendicularem accedens, quàm priùs;) erat verò momentum integræ portionis anuli aquei CDGQ æquale momento sectoris laminæ 4 CD, igitur momentum portionis anuli aquei magis declivis CDTY erit majus momento sectoris laminæ 4 CD, & premunt ambo partes aquæ subjectas 4 P & CZ continuatas & æqualiter dispositas supra id ipsum planum horizontale MBCY, quaprop-

Prop. 193.

Prop. 195.

prop-

propter (ex demonstratis) prædicta lamina AC discedet, removebiturque ab YZ. Eadem ratione reliqua assula EH removeri debet, fugereque à vicinia YZ, cum expelli debeat lateralitèr aqua subjecta RF unà cum insistente lamina, propterea quod à magis pressa aqua FZ expelli debet; Patet igitur duo corpora AC & EH segregari debere, & unum ab altero fugere quotiescumque duo eorum argines contrarii aquei mutuò connectuntur, quod erat demonstrandum. De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

Licèt ob facilitatem & perspicuitatem demonstrationis adducta sint exempla corporum, in quibus argines ejusdem figuræ sint in ambitu ejusdem corporis innatantis, nihilominùs fieri potest, ut circa unum latus ejusdem laminæ aqua elevetur supra ejus communem libellam, in altera verò parte deprimatur efficiendo cavam montuositatem, hocque in lamina metallica fieri potest, inflectendo paulispèr angulum ejus: id ipsum in quolibet alio corpore innatante consequi potest, etiam ligneo, si unus ejus paries sit madefactus, reliquus verò aridus, quod etiam effici potest, si ungatur sebo, vel aliqua alia simili pinguedine una ejus facies, & tunc prohiberi solet ascensus, & adhærentia aquæ supra ejus libellam; & in tali casu contingit ut idem corpus ex una parte trahatur, ex altera verò expellatur ab alio corpore innatante, scilicèt quando argines similes sunt, aut ambo depressi, aut ambo elevati, tunc efficitur accessus, sed quando argines sunt contrario ordine situati, sequitur discessus & fuga unius ab altero, & hæc omnia pendent ex eadem demonstratione. In uno, eodemque corpore innatante fieri possunt argines contrarii.

PROPOSITIO CC.

Sed antequam ulterius procedamus, incidentèr animadverto altitudinem foveæ in aqua genitæ à descensu laminæ gravioris specie ipsa aqua, ad crassitiem laminæ demersæ proportionem minorem habere quàm gravitas specifica ipsius laminæ habet ad gravitatem aquæ in specie.

In vase KVZG aqua pleno innatet lamina ænea æquè crassa ABCD, quæ efficiat in aqua foveam KBCG, cujus altitudo SC & RB, dico SC ad DC minorem proportionem habere TAB. X. Fig. 11.

 quam

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

quam gravitas in ſpecie ipſius laminæ AC habet ad aquæ gravitatem, quia ex hydroſtaticis moles aquæ æqualis ſpatio GKBC æquè ponderat, ac lamina AC unà cum aëre GKAD (qui ob inſenſibilem ejus gravitatem negligi poteſt) & pondus abſolutum laminæ AC ad abſolutam gravitatem aquæ ejuſdem molis AC eandem proportionem habet quam gravitas ſpecifica laminæ AC ad ſpecificam gravitatem aquæ, ergo gravitas laminæ ad aquæ gravitatem in ſpecie eandem proportionem habet, quam pondus molis aquæ GKBC abſolutæ ad pondus molis aquæ AC, ſeù proportionem, quam habet moles GKBC ad molem AC: eſt verò priſma RBCS minus ſolido inæqualium baſium GKBC, ergo priſma RBCS ad AC ſeù altitudo SC ad DC minorem proportionem habet, quàm laminæ AC gravitas in ſpecie ad aquæ gravitatem. Itaque vulgata propoſitio vera eſſet, ſi ſpatium cavitatis ab aëre repletum haberet parietes AK & DG directos, & perpendiculares ad horizontem, ſcilicèt ſi baſis KG æqualis foret ipſi AD; at quia ob curvitatem inſignem ſuperficierum AK & DG, ſemper altitudo CS ad craſſitiem laminæ DC minorem proportionem habet quam gravitas ſpecifica ſolidi AC ad eam, quam habet aqua. Et hujuſmodi proportio ſemper magis ac magis imminuitur, quò magis conſtringitur baſis laminæ AC, ita ut poſito quòd lamina aurea AC ſit vigeſies gravior ſpecie ipſa aqua, poteſt adeò imminui baſis ejus AD ut altitudo arginum SD minor ſit quàm CD, cùm tamen debuerat eſſe SD ad DC ut 19 ad 1, propterea quod anuli triangularis SDG craſſities SG ſemper eſt ejuſdem menſuræ, poteſt adeo conſtringi circulus baſis AD interceptus, ut valdè excedat prædictum circulum & cylindrum interceptum, ut facilè oſtendi poſſet.

PROPOSITIO CCI.

Pondus molis aquæ, æqualis portioni innatantis corporis infra aquæ libellam demerſi, non eſt præcisè æquale ponderi totius innatantis corporis.

Secundo loco operæpretium erit innuere quod ex prædictis montuoſitatibus fluidi elevatis aut depreſſis miris modis alterantur

Pro-

Propositiones illæ, quæ in hydrostaticis demonstratæ sunt; quando enim efficiuntur argines elevati; tunc moles aquæ æqualis spatio corporis innatantis infra aquæ libellam demersi non est ejusdem ponderis, ac est corpus ipsum innatans, quandoquidem argines illi aquei undique elevati graves quoque sunt, & suspenduntur ob adhærentiam, & connexionem cum asperitatibus externis ejusdem innatantis corporis, at quia à prædicto pondere adjuncto arginum gravius absolutè redditur corpus prædictum, & ideò multò magis deprimitur, quàm si à prædicto anulo montuoso aquæ non gravaretur; hujusmodi verò excessus insignis esse potest, si enim tabula grandis metallica supra hydrargyrum innataret, montuositates illæ adhærentes nedùm pondus unciarum, sed etiam aliquarum librarum excederet. Et hìc animadvertendum est, quòd mensura demersionis sumi non debet ab illis supremis terminis, quos attingunt argines aquei elevati, cùm hoc sit manifestè falsum.

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

PROPOSITIO CCII.

Nostra Instrumenta hydrostatica non indicant præcisè fluidorum specificas gravitates.

Præterea adnotari quoque debet error communis, quem committere solemus, dum gravitates liquidorum explorare volumus instrumentis in nostra Academia experimentali Medicea excogitatis: usurpari enim solet phiala aliqua, cujus alvus partim arena, partim aëre expletur, eique adnectitur supernè filum vitreum gracilissimum distinctum, ac designatum particulis æqualibus, quas gradus vocare solemus, & prout magis vel minùs deprimitur collum phialæ, seù filum, pronunciamus fluidum minùs vel magis gravitare. Sed quia aqua adhærens prædicto collo fistulæ nunquam explanatè eum secat, sed semper aut deprimitur in foveolam jam dictam, vel elevatur efficiendo undique montuositatem aqueam; hinc fit ut prædicta aqua elevata vel deficiens alteret mensuram præcisam gravitatis fluidi, propterea quòd magis aut minùs, quàm opus est, deprimit collum prædictæ fistulæ, & sic mensuram alteratam & fallacem designat, quæ tandem cùm in aqua unum vel alterum granum excedere queat, in mercurio verò multò magis, non pos-

De corpusculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

possunt absque erroris suspicione usurpari cum agitur de examine ponderum exiguorum.

Ex dictis colligitur quod fistula vitrea libellatoria (quam hydrostaticam libellam nonnulli vocant) nonnullis difficultatibus ac fallaciis obnoxia sit. Primò, quia si fistulæ vitreæ erectæ perpendicularitèr ad planum horizontis non fuerint præcisè æquè amplæ, procùl dubio argines aqueos internos inæquales efficient, ideoque planum per summitates arginum aqueorum extensum non erit horizonti æquidistans. Id ipsum continget si prædictæ duæ fistulæ erectæ fuerint æquales inter se, at non sint omninò sordibus unctuosis purgatæ & tersæ, cùm pinguedo illa prohibeat arginis aquei elevationem magis, aut minùs pro copia aut defectu prædictæ pinguedinis. Præterea si una fistularum fuerit internè arida, reliqua verò madefacta, argines quoque aquei in madida fistula elevantur, non verò in arida.

Alio insuper nomine fallax est prædictum instrumentum, cùm enim aqua nunquam pura & sincera haberi possit, fit ut nisi bullulæ aëreæ, quibus nunquam aqua spoliatur, æquè distributæ sint in utraque fistula, erunt moleculæ illæ aqueæ inæqualitèr graves specie, & ideò earum summitates habebunt inæquales elevationes, proindeque non ostendent exactam libellam horizontalem. Id ipsum continget quotiescunque fistulæ prædictæ non fuerint ab eodem gradu caliditatis rarefactæ, nempè si una à solaribus radiis illustretur, reliqua verò in loco umbroso, aut magis frigido degat; non secùs si sordes terreæ, aut sales inæqualitèr distributi fuerint in utroque canaliculo, nunquam præcisè organum prædictum veram horizontalem libellam indicabit. At si loco aquæ mercurium in prædicta fistula incluserimus, non effugiemus omnes difficultates, nec in summa certi esse possumus nunquam in operationibus erraſſe quanta est fili alicujus tenuis crassities; proindè conducit laboriosam hanc machinam relinquere, & more antiquo regulis normalibus cum funependulo libellam horizontalem exquirere. Sed de his hactenùs.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

De Æquitemporanea naturali velocitate gravium corporum.

CAPUT X.

Quia in quolibet motu intra fluidum facto resistentia exercetur, & proindè debilitatur gradus impetus naturalis, quo mobile ferri deberet, sequitur quòd gradus velocitatum non impediti, scilicèt in vacuo, qui naturalitèr competunt corporibus gravibus, necessariò celeriores & vehementiores sint iis, qui in mediis fluidis exercentur: sed non proindè infinitæ velocitatis & impetus erunt, habebunt enim certum & determinatum gradum velocitatis à natura ipsis assignatum, non verò instantaneum. Huic verò sententiæ refragatur celebris illa Aristotelis demonstratio, ubi contendit, quod motus in vacuo fieri deberet non in tempore, sed in instanti. Erit igitur operæpretium ad examen vocare tale Aristotelicum ratiocinium, quod pendet ex hujusmodi suppositione. 4. phys. cap. 8.

Ejusdem mobilis velocitates reciprocè proportionales sunt densitatibus fluidorum, in quibus movetur. Ex Arist. ibidem.

Quod quotiescunque idem mobile fertur per duo media fluida, tunc eorum densitates, seù resistentiæ proportionales reciprocè sunt ejusdem mobilis velocitatibus, quas in prædictis fluidis exercet. Itaque posito, quod pila ferrea verb. gr. una & eadem vi motiva ex sui natura feratur per aquam & per aërem, si densitas & resistentia ad divisionem aquæ centies major esset resistentia ipsius aëris, assumit Philosophus moveri pilam ferream per aërem velocitate centies majori, quàm per aquam fertur, scilicèt si motus fiant temporibus æqualibus, per aërem excurrere spatium centuplum, quàm per aquam, & si spatia exacta æqualia fuerint, tempus motionis per aquam centuplo prolixius & tardius esse, quàm per aërem.

Ibidem.

Hoc principio supposito, probat Philosophus velocitatem cujuslibet mobilis in vacuo esse immensam & instantaneam. Et profectò optimus esset ejus progressus, si prædictum principium à Philosopho assumptum esset firmum & stabile, sed jam Clariss. Galileus falsum esse evidentissimè demonstravit in nova ejus scientia mechanica dialogo primo.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

PROPOSITIO CCIII.

Modo nova demonstratione nostra ostendemus, quòd in duobus mediis fluidis inæqualitèr densis, & resistentibus velocitates ejusdem corporis gravis possunt habere majorem, eandem, & minorem proportionem reciprocam, quam habent crassities eorundem fluidorum, si tamen grave in utroque fluido descendat.

TAB. XI. Fig: 1. In vase CF sit fluidum M, cujus densitas, crassities, vel resistentia ad distractionem erit certæ ac determinatæ mensuræ, sit illa S, atque in vase CG ponatur aliud fluidum N, cujus crassities & resistentia R sit major quàm S. Præterea idem mobile A, quod in utroque fluido M & N descendere valeat, eodem tempore T percurrat spatium CD fluidi M, spatium verò CE alterius fluidi N; & quia vis motiva ejusdem mobilis A unica est, & certi ac determinati gradus, propterea impetus & velocitas naturalis ejusdem gravis A semper est eadem & ejusdem gradus, si omninò removeri possent impedimenta, quæ à medii resistentia afferuntur, cum nulla alia de causa alteretur varieturque velocitas ejusdem gravis A in diversis fluidis M, N, nisi quia prædicta fluida diversimodè resistunt & alterant naturalem impetum & motum ejusdem mobilis. Supponamus igitur, quod gradus absolutus velocitatis gravis A non retardatus, neque impeditus à crassitie alicujus medii fluidi sit tantæ energiæ ut tempore T excurrere possit prolixiùs spatium CL; quare retardatio profecta à crassitie fluidi M impediente ejus motum sit DL, sed à majori crassitie R alterius fluidi N retardetur subtrahaturque ab integro & naturali ejus fluxu spatium EL majus quam DL. Modò si retardatio DL facta à densitate S fluidi M minor fuerit spatio CE exacto in fluido N minori velocitate; dico quod corporis A major velocitas in fluido M ad minorem velocitatem, quam exercet in fluido N, minorem proportionem habebit, quàm resistentia seù crassities R ad resistentiam S: si verò DL æqualis fuerit CE proportionalia erunt; & tandem si DL major fuerit quam CE, tunc velocitas, quam exercet A in M ad velocitatem, quam exercet in N, majorem proportionem habebit quàm crassities R ad S.

Po-

Ponamus primò DL minorem esse quàm CE, quia eadem ED ad majorem CE habet minorem proportionem quàm ad minorem DL, igitur componendo DC ad CE minorem proportionem habebit, quàm EL ad LD, sed ut DC ad CE, ita se habet velocitas ipsius A in fluido M ad velocitatem ejusdem in fluido N, (propterea quòd velocitates eodem tempore T exactè proportionales sunt spatiis excursis:) & similitèr impedimentum & retardatio, quam affert crassities R fluidi N motvi corporis A ad eam retardationem, quam ei affert crassities S fluidi M, eodem tempore T se habet ut spatium EL ad spatium DL, quæ sunt retardationes factæ in iisdem fluidis, igitur velocitas corporis A in fluido M ad ejusdem velocitatem in fluido N habebit minorem proportionem, quam crassities & resistentia fluidi N ad crassitiem alterius fluidi M. De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Ponatur postea DL æqualis CE, habebit ED ad duas æquales eandem proportionem, & componendo DC ad CE erit ut EL ad LD, & ideò ut crassities R ad S, ita erit velocitas corporis A in M ad velocitatem ejusdem in fluido N.

Tandem, ponatur DL major quam CE, sequitur quod DC ad CE majorem proportionem habet quam EL ad LD, & ideò velocitas ipsius A in M ad eam, quam habet in N majorem proportionem habebit, quàm R ad S, scilicèt, quàm crassities fluidi N ad crassitiem fluidi M.

COROLLARIUM.

Hinc sequitur verum non esse quòd velocitates ejusdem corporis gravis in duobus mediis fluidis semper reciprocè proportionales sint resistentiis eorundem fluidorum.

Si enim ex. gr. supponamus globum aureum descendere in spatio inani, ablatis omnibus impedimentis medii absoluta & inalterata ejus velocitate naturali, ut nimirum tempore unius minuti secundi horarii percurrat altitudinem 100. cubitorum, tunc si in aqua v. g. eodem tempore descendendo pertranseat spatium nonaginta cubitorum in hydrargyro verò 30. cubitos, ut nimirùm velocitas ejus in aqua tripla sit velocitatis, quàm in hydrargyro exercet, tunc calculus ostendit crassitiem hydrargyri non triplam, sed septuplam esse crassitiei ipsius aquæ. Exemplis id ipsum comprobatur.

 Sump-

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Sumptis postea aliis duobus mediis fluidis magis differentibus, ut nimirùm in rariori percurrat eodem tempore 80. cubitos, in densiori verò 20, tunc præcisè eandem quadruplam proportionem habebunt densitates fluidorum, quam habent velocitates. Postremò in aliis fluidis minùs differentibus, si velocitates habuerint proportionem duplam, eorum resistentiæ triplam proportionem habebunt. Undè evidentèr evincitur, falsam esse Aristotelicam suppositionem, & proindè non sequitur velocitatem cujuslibet corporis gravis in spatio inani esse instantaneam. Et profectò si motus naturam perpendamus, quæ sine transitu locali successivo percipi non potest, planè percipimus non posse corpus finitum in instanti ab uno ad alium locum migrare, esset enim simùl in termino à quo & ad quem, sui motus, & sic occuparet spatium majus se ipso, & præterea tolleretur omninò conceptus successivæ migrationis ab uno ad alium locum, unde concludendum est, quodlibet corpus finitum à finita virtute motiva impulsum, licèt omninò removeantur medii fluidi impedimenta, oportere, ut spatium quantum in tempore aliquo determinato percurrat. Sed hoc fusiùs & accuratiùs infra ostendetur.

Inquirendum modò est, an omnia corpora naturalia æqualibus velocitatibus, an verò inæqualibus moveri debeant in eodem inani spatio. Et primo intuitu videtur incredibile & absurdum æquè velocia esse debere, cùm in lationibus naturalium corporum habenda præcipuè ratio sit facultatum motus efficientium, quæ procul dubio à viribus gravitatum eorundem corporum pendent, atque hæ planè inæquales esse videntur, & propterea impetus & velocitates, ab eis pendentes, erunt quoque inter se inæquales. Hoc ab Aristotele passim in Phys. & de Cœl. asseritur; erit igitur operæpretium absurditatem ejus Propositionis evincere; ait ergo, gravia secundùm proportionem, quam gravitates habent, moveri, paritèrque levia corpora, velocitates ipsis levitatibus proportionales habere, & quod magis mirere, ait hoc observari, ac sensibus patere, habet enim, si fuerint duæ moles inæquales ejusdem corporis, nempè aëris, ascendent quidem sursùm inæqualibus velocitatibus, & secundùm proportionem, quam habent earum magnitudines ea prorsùs ratione (inquit ipse) qua videmus duas moles inæquales terræ (si cætera sint paria) majorem descendere velociùs quàm

De Cœl. lib. 1. c. 6.

Ex Aristot. gravia descendunt, & levia ascendunt velocitatibus eandem proportionem habentibus quam gravitates, vel levitates.

quàm minorem, secundùm proportionem, quam magnitudines habent. Hoc autem omninò falsum est, ut sensuum evidentia constat. Si enim duæ pilæ ferreæ inæquales fuerint, una scilicèt centum unciarum, altera unius (sic enim convenientia, & paritas servatur in figuris sphæricis, similibus, atque in uniformi & homogenea materiæ densitate) & hujusmodi pilæ demittantur à supremo termino ejusdem altitudinis centum cubitorum, ut proportio velocitatum eadem sit, quam gravitates, seù magnitudines habent, oportet ut postquam pila major pertransivit totam altitudinem centum cubitorum, reliqua pila unius unciæ unicum tantummodò cubitum prætergressa sit, & proindè adhuc sublimis persistat remota à terræ superficie nonaginta novem cubitis, quando jam reliqua ad terram pervenerat, & hoc est, quod Aristoteles ait, apparere, seu videri, quod tamen omninò experientiæ refragatur, sensus enim satis exiguam differentiam inter descensus prædictorum corporum ostendit. Id ipsum in duobus corporibus non homogeneis nec similaribus observatur, quæ scilicèt habeant diversas gravitates in specie, veluti essent duæ pilæ æquales magnitudine, una quidem lignea, altera verò ferrea, hæ verò licèt similes & æquales figuras habeant, non perindè earum velocitates in descensu eandem proportionem, quam earum pondera habent, ut Aristoteles censuit, sed ferè æquali velocitate descendunt.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Phys. lib. 4. cap: 8.

Quod experientia reprobatur.

Sed non erit à nostro instituto alienum ostendere defectum Aristotelici ratiocinii, & præcipuam causam ejus hallucinationis indicare. Ait enim, quòd motus descensus pendet à vi gravitatis, tanquàm à causa efficiente, quare inæquales gravitates debere quoque inæquales velocitates locales efficere.

PROPOSITIO CCIV.

Pondera inæqualia non producunt inæquales velocitates, sed unam & eandem.

Hoc constat ex dictis in nostro Libro de Vi Percussionis. Quia duorum corporum velocitates non mensurantur ab ipsis ponderibus, ut nimirum eorum velocitates proportionales sint ponderibus, quandoquidem corpora, quorum gravitates valdè inter

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

ter se differunt, possunt una & eadem velocitate descendere, propterea quod minimæ particulæ materiales corporeæ æquè graves supponendæ sunt, & hæ sibi ipsis superadditæ minimè augere velocitatem possunt, cum una alteram impellere nequeat, tùm quia omnes habent æquales vires motivas, cùm etiam quia vis æqualis in ei æqualem agere non potest, & ideò eam non promovebit, proindeque velocitas non augebitur, sicuti decem Canes Venatici æquè veloces inter se connexi & simùl currentes, non percurrent majus spatium, quàm unus eorum eodem tempore, quare licèt moles corporea augeatur, & tantundem pondus crescat multiplicemturque, non proindè vis motiva intensivè augetur, sed tantummodò extensivè, quatenùs expanditur uniformi distributione in omnes materiæ gravis particulas, & sic velocitatem augere nequeunt.

Præterea adeo falsum est velocitates descensuum proportionales esse ponderibus corporum inæqualium, ut ex hac hypothesi evidenter concludatur corpus magis grave tardius descendere quam minus grave.

Hoc elegantissimè demonstratum fuit à Galileo in nova scientia mechanica Dialogo primo.

Novæ rationes pro Aristotele adducuntur.

Sed licèt ea, quæ huc usque dicta sunt, evidentissimè suadeant non habere velocitates corporum descendentium eandem proportionem, quam habent gravitates eorum, adest tamen Vir Clarissimus, qui sententiam peripateticam sustinere conatur. Ait enim,

I. *ratum esse virtutem gravitatis efficientem causam esse descensus corporum gravium, & quia impossibile est ut motus descensus absque aliqua velocitate fiat, igitur eadem gravitas, quæ descensum producit, erit quoque causa effectiva illius velocitatis, quæ naturali ejus descensui competit, cùmque gradus gravitatis non sit unicus, sed augeri & diminui in infinitum possit, igitur est impossibile ut gradus gravitatis summoperè diversi inter se & inæquales eundem effectum producant, scilicèt eandem præcisè velocitatem, neque videntur negari posse prima principia notissima, quæ suadent omnium virtutum & facultatum, quæ effectus aliquos producere possunt, illam, quæ majorem vim habet, majorem effectum producere*; subsequitur postea:

II. *Constat experientia ponderis in altera staterœ lance positi, illam,*

lam, qua ex adverso est, celeriùs attollere, quàm si inæqualitas minor foret; aut Veru celeriùs circumagi, ubi pondus gravius machinæ illud vertendi appenditur: Horologii quoque cursum simili ponderis adjectione citatiorem fieri.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Ait quòd *ab experientia non docemur brevitatem undulationis in pendulo leviori à solo medio, non autem à gravitatis defectu provenire, neque solida hujus assertionis ratio afferri potest.* III.

Quia faciliùs à graviori corpore vinci potest medii resistentia, ait, *fore ut celerior ille gravioris corporis descensum à majori ejusdem gravitate oriatur.* IV.

Tandem Aristotelis argumentum validissimum esse probat, *nam cùm gravitas in certa aliqua proportione resistentiam medii superet, sequitur proportiones inter gravitatem & medium absque fine multiplicari posse, quare si supponatur corpus aliquod per spatium imaginarium in certo velocitatis gradu, impellente gravitate descendere, poterit utique dari corpus, cui tales sit respectu medii realis proportio, ut pari illud velocitate transcurrat: infinita tamen erit distantia inter resistentiam medii realis huic corpori collati, & resistentiam spatii imaginarii comparati cum altero, quod ille æquali in eo velocitate moveri supponitur. Id verò absurdissimum esse quilibet statim pronunciabit.* V.

Versa igitur argumenti formula: quia resistentia medii gravitatem nonnihil retardat celeriùsque fertur grave ubi minùs illi resistitur, cùm nulla sit inter medium (plenum supple) *spatiumque vacuum proportio, sequetur necessariò neque ullam fore inter tempus, in quo corpus grave determinatam medii quantitatem emetitur, & tempus in quo tantundem spatii vacui transcurrit, quare spatium illud vacuum in momento conficiet.* VI.

Respondetur primæ difficultati ex superius adductus.

Ad primam ergo difficultatem respondeo breviter, verum non esse quod effectus majoris velocitatis dependeat tanquàm à causa efficiente à virtute majoris gravitatis in ipso actu descensus. Quia, ut ostendimus Prop. 20, 21 & 204. partes æquales ejusdem gravis ex sui natura eadem velocitate fluere deorsùm debent, & ideò superior pari velocitate comprimere nitetur inferiorem, qua hæc ictum fugit, & proinde gravitas superioris non augebit vim compressivam, seu gravitatem inferioris; perindè ergò operatur pondus

De æqnitemporanea naturali velocitate gravium.

dus unius partis, ac si æquale esset ponderi aggregati omnium partium, ex quo fit ut in motu descensus quælibet corpora inæqualia æquè gravia censeri possint; ideoque non descendent in æqualibus velocitatibus, neque novum est vim & energiam decem hominum sustinere posse majus pondus, nempè decuplum, quàm unus eorum, sed non indè sequitur, quod prædicti homines currere possint bajulando eadem pondera velocitate decies majori, quam unus eorum tantùm, itaque licèt velocitas cursus dependeat à vi & energia prædictorum hominum, non proindè velocitas augetur multiplicaturque prout homines prædicti multiplicantur. Unde patet infirmitas primæ objectionis.

Respondetur secundæ.

Ad secundam noto, nos quærere an duo corpora gravia, dum naturali, libero, & non impedito motu feruntur, inæqualibus velocitatibus descendant, scilicèt in eadem proportione, quam gravitates habent, ergo pravè, & contra logices præcepta Adversarius permutat subjectum problematis, cùm nempè assumit non duo mobilia gravia, sed unum, & in eo quærit motus partium in suo toto, quæ nequeunt libero & non impedito motu descendere nisi ex parte; talis profectò naturæ sunt duo pondera suspensa, vel annexa in libra, rota, & veru, quæ componunt unum mobile in centro gravitatis communis vim exercens; nec libero motu descendere valent, cum cogantur vertiginoso motu circa fulcimentum ejus agitari contrariis lationibus. In iis planè concedimus pondera inæqualia diversimodè operari ob libræ naturam, quam non videtur prædictus Author benè percepisse. Oportet ergo ut sumamus duos globos ferreos inæquales solutos se paratosque, qui in aëre demittantur, ut liberè, & absque impedimento descendere possint per rectas lineas ad centrum terræ tendentes, cùmque in hac experientia velocitates descensuum ferè æquales sint, licèt pondera descendentia sint valdè inter se inæqualia, facilè suademur quod ab aliqua circumstantia in bilancibus, rotis, & veru impeditur, & perturbatur effectus ille, qui in simplicissima operatione observatur, quod fusiùs in sequenti Capite declarabitur.

Respondetur tertiæ.

Ad tertiam nego Galileum deduxisse gravia inæqualia descendere velocitatibus æqualibus debere ex hac experientia, quod funependula æquè longa & inæqualiter ponderosa efficiunt undulationes æquitemporaneas; non enim ex hac operatione, quæ diffici-

ci-

cilioris indaginis est, sed ex libero descensu duorum inæqualium ponderum falsitatem Peripatetici pronunciati evidentissimè comprobavit. Sed interim ajo, quod retardatio vibrationis levioris funependuli producitur ab impedimento & obstaculo aëris, non autem à defectu ponderis ejus. Si enim suspendantur ex filis æquè longis duæ pilæ, una plumbea, altera verò lignea, quarum quælibet unam unciam pendat, tunc si æquè à perpendiculo removeantur, efficient vibrationes æquitemporaneas, at continentèr undulationes ligneæ pilæ breviores fiunt, dùm breviora spatia hinc inde, & diminuta percurrit, hìc verò constat tarditatem ligni non à defectu ponderis, cum unius quoque unciæ sit, sed ab amplitudine molis ejus, quatenùs sua dilatata superficie cogitur expellere ampliorem aëris molem è suo loco, quem evidentissimum est resistere expulsioni, ut flabello, & aliis innumeris modis experimur. Sed præterea suademur, quod non à pondere aucto celeritas ejus motus in fluido augetur; si enim supponamus ingens Navigium æquè velocitèr per Maris superficiem excurrere, ac Linter, manifestum est ea nullam gravitatem exercere transversaliter, dum in aqua innatant. Adveniat postea impedimentum externum, v. g. plures homines suis viribus conentur impedire & firmare cursum prædictorum inæqualium Navigiorum, procùl dubio energia unius hominis tantùm sistere & obfirmare poterit Lintrem, cùm è contra Navis illa ingens æquè velox, ac Navicula non possit impediri, neque velocitas ejus omninò extingui ab ingenti conatu & repulsu centum hominum: causa hujus diversitatis ostensa fuit in nostro opere de Vi Percuss., pendetque ab energia virtutis motivæ expansæ per universam molem Navigii prægrandis, quæ tam multiplex est virtutis motivæ Naviculæ, quantò illius moles superat hujus molem, & ideò vis percussiva, à majori vi motiva pendens, multò major esse debet, quàm illa, quæ à minori virtute motiva producitur; nec mirum est ad extinguendam majorem vim motivam exigi validiorem vim resistentem; hinc fit ut virtus unius hominis impedire & extinguere possit vim pusillam Lintrem moventem, non verò vastam vim motivam Navigii eodem prorsùs modò inpendulis pila lignea, aut minoris ponderis, licèt æquè velocitèr moveatur, ac pila gravis plumbea, illa tamen à minori vi motiva transvertur, cui aëris inertia & corpulentia potest ejus impetum debilitare & extingue-

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

guere, sed non potest æquali resistentia impedire energiam majoris virtutis motivæ gravioris pilæ plumbeæ.

Ad quartam responderi potest, falsum esse à majori gravitate meliùs & faciliùs vinci & superari medii fluidi resistentiam: nam duo funependula æqualia, & inæqualitèr gravia, dum oscillationes suas conficiunt, nullam prorsùs gravitatem exercent, perindè ac si gravia non essent, propterea quod æquilibrantur à tenacitatibus funiculorum clavibus affixorum. Similitèr libræ ferreæ Horologiorum, dum convertuntur horizontalitèr, gravitate carent, seù eam non exercent, sic quoque inæqualia Navigia innatantia, dum horizontalitèr moventur, non agunt gravitate, quæ ab aqua æquilibratur, & tandem pilæ plumbeæ & ligneæ sursùm perpendicularitèr projectæ, dum occurrunt & percutiunt supremum fluidum, vel corpora suspensa, planè non agunt gravitate, quæ non sursùm, sed deorsùm operari & impellere valet; & tamen in iis omnibus, quæ densiora sunt, aut copiosiori substantia materiali donantur magis & faciliùs medii fluidi, & obstaculorum impedimenta superant. Non igitur à gravitate, quatenùs talis est, medii fluidi resistentia superatur, sed ab alia causa longè diversa.

Sed ponamus à majori vi motiva graviorum corporum magis & faciliùs medii fluidi resistentiam superari, non indè sequetur, magis gravia celeriorem motum descensus producere nisi ex accidenti, nam si revera efficiens causa velocitatis esset gravitas, necessariò effectus velocitatum proportionales essent suis causis, scilicèt gravitatibus, uti Adversarius cum Aristotele sustinere tenetur. Hoc autem falsum esse manifestum est; nam duæ pilæ æquales, una aurea, altera marmorea, quæ in fluidis crassioribus feruntur velocitatibus notabili excessu inter se differentibus, in aëre postea æquè veloces esse videntur; igitur illa insignis differentia velocitatum ab impedimento medii fluidi crassioris dependet non ab inæqualibus gravitatibus, quæ æquè veloces in aëre esse videntur.

Sed pro clariori hujus rei evidentia supponamus validum Equum æquali velocitate currere, ac Canis aliquis venaticus, submergantur postea omninò ambo infra aquam, vel infra lutum, procùl dubio major vis & robur Equi minùs impediri poterit à densitate aquæ vel luti, quàm Canis exigua vis impediatur, & propterea Equus demersus velociùs agitari, moveri, & currere poterit quàm Canis; licèt

ergo

ergo medium lutosum debilem Canem magis impediat, quàm robustum Equum, non tamen licèt inferre quòd major vis motiva Equi celeriorem motum producat in aëre, ablato impedimento luti, quàm Canis, cùm æquè veloces supponantur. De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Demùm notari debet quàm diversa sit constitutio duorum corporum gravium inæqualium in medio fluido magis aut minùs denso & impediente, quàm in spatio prorsùs inani; nam ibi, ut dictum est, grave unà cum medio fluido, in quo immergitur, libram quandam, seù siphonem constituit, & ideò prout efficitur æquilibrium vel mobile, superat vel deficit, à gravitate fluidi ambientis effici potest quies, aut ascensus, vel descensus; at in medio prorsùs inani, ubi impedimentum æquilibrii prorsùs tollitur, non poterit ulla ratione unica illa naturalis velocitas corporis mobilis alterarii retardarique. Pr.9.&10.

Ad quintum argumentum nego primo loco, reperiri ullum corpus posse, quod in aliquo medio fluido pleno, licèt tenuissimo & rarissimo, possit tanta velocitate moveri, quanta est illa, quam aliud corpus in vacuo habere posset; nam universè omnia corpora terrena æquè velocia sunt in spatio inani, ablatis omnibus impedimentis,ut mox ostendemus, igitur quodlibet eorum in medio pleno constitutum tardiori motu descendet, quàm quodlibet aliud in medio inani, tantum præcisè, quantum medium prædictum fluidum sua densitate impedit ejus naturalem motum, ergò non poterit reperiri aliud corpus, quod in vacuo æquali tarditate feratur, ac illud in pleno excurrebat; neque hoc incredibile alicui videri potest, nisi iis, qui à falsa persuasione præoccupati censent corpora inæqualia in vacuo inæqualibus velocitatibus moveri debere, quod falsum esse domonstrabitur. Quintæ respondetur.

Ad sextum, similitèr Adversarii hallucinatio pendet ex falsa suppositione, quòd velocitates ejusdem mobilis habeant proportionem contrario respondentem resistentiis mediorum fluidorum, verum est majorem medii resistentiam magis velocitatem ejusdem gravis retardare, sed non tamen proportionalitèr hujusmodi retardatio efficitur, ut supra demonstravimus; & hìc mirari licet, quòd Adversarius, neglecta Galilei demonstratione, tantummodò affert novas difficultates, qui tamen tenebatur demonstrationem adductam redarguere, & ejus paralogismum indicare, quod non præstitit. Sexto argumento respondetur.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Ad argumentum verò dico quòd supponendo plenum densius magis velocitatem mobilis retardare, quàm plenum rarum, pariterque posito, plenum ad vacuum nullam proportionem habere, non indè sequitur velocitatem, quam saxum in vacuo exercet, esse infinitè majorem illo impetu, quo in aqua moveretur, neque hanc velocitatem esse illa infinitè tardiorem, posset enim habere proportionem finitam, propterea quod distantia inter resistentiam pleni, & nullam vacui resistentiam non est quid infinitum, sed mensuratur ab entitate finita pleni resistentis, qua supra nihilum, seù supra vacuum eminet, eodem modo, ac id, quod linea palmaris nihilum superat, vel supra id eminet, nil aliud planè est, quàm entitas finita ejusdem lineæ palmaris.

PROPOSITIO CCV.

Hoc posito, ostendemus velocitatem cujuslibet corporis gravis in vacuo esse finitam, & in tempore absolvi.

TAB. X. Fig: 12.

Si enim fieri potest mobile A in vacuo infinita velocitate BC moveatur, & quia non alia de causa in aëre corpus A tardiùs movetur, nisi quia aër pro mensura ejus densitatis impedit, & retardat eam velocitatem, quam aptum natum est exercere idem corpus A, remotis omnibus impedimentis; estque aëris densitas finita, ideoque resistentia & retardatio erit quid finitum; sit illa BE, ergo ab absoluta & totali velocitate BC, ablata retardatione BE, remanebit velocitas EC, qua per aërem movebitur corpus prædictum; sed ab infinita velocitate BC, ablata finita velocitate retardationis BE, remanebit adhùc infinita velocitas EC, quare corpus A in aëre movebitur infinita velocitate EC, quod est absurdum; constat enim per aërem velocitate finita & temporanea moveri: quapropter in vacuo non movebitur infinita, seù instantanea velocitate, quod fuerat ostendendum.

PROPOSITIO CCVI.

Idem aliter confirmatur.

Et profectò cùm hìc non agatur de vacuo & pleno, quatenùs vacuum & plenum sunt, sed quatenùs motum impediunt; propterea

terea respectus seù proportio inter plenum & vacuum consideratur in ordine ad impedimentum, quatenùs privatio & carentia impedimenti ipsius vacui nullam proportionem habet ad verum & reale impedimentum à medio pleno productum, sicuti inter nihilum & ens nulla datur proportio.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Videamus modò an velocitas ejusdem mobilis tantopere variari debeat in vacuo & in pleno, ut resultantes velocitates debeant infinitè inter se distare ac differre, quemadmodum carentia impedimenti, seù nihilum ad impedimentum ipsum reale nullam proportionem habet. Et procùl dubio quoad carentiam & privationem impedimenti pertinet, perindè est si mobile in vacuo feratur, ac si in aliquo fluido, quod ejus motum nil prorsùs impediat nec retardet, & velocitatem ejus non imminuat præcisè, ut vacuum nil ei obsistit; hoc autem præstat aër ipse motus, & à vento agitatus ad easdem partes, versùs quas mobile fertur, qui præterea tanta velocitate ad easdem partes fugiat, quanta ab ipso mobile persequitur; tunc quidem, ut dictum est, nil prorsùs ab aëre fluente, seù vento illo secundo impeditur vel retardatur fluxus prædicti mobilis, & perindè se habet, ac si in vacuo moveretur.

Modò quia impedimentum reale, quod infert aër quiescens sua densitate motui ejusdem corporis ad nullum, seù ad privationem impedimenti aëris fluentis, seu venti secundi, (qui indiminutam ejus velocitatem non minùs ac vacuum excurrere sinit) habebit eandem proportionem infinitam, seù eundem defectum proportionis, quam habet plenum ad vacuum (ex assumpto Peripatetico) ergo velocitas finita, & temporanea ejusdem mobilis in aëre quiescente nullam quoque proportionem habebit ad velocitatem ejus in aëre à vento secundo agitato, ideoque in ipso infinita & instantanea velocitate moveretur, quod est falsum, & contra experientiam. Hinc sequitur, quòd idem mobile, quod in aëre stagnante quatuor gradibus velocitatis ferebatur, in vacuo postea, ubi nullum impedimentum ad est, non movebitur infinitè velociùs, & in instanti. Et ratio est, quia impedimentum medii fluidi retardans mobilis velocitatem non habet infinitam energiam, sed est certi ac finiti roboris, & ideo infinitatem impetus, quam in vacuo exercere deberet, minimè destruere posset, nam eadem vis & energia infinita

De æquitempoianea naturali velocitate gravium.

nita requiritur, ut quantitas finita in infinitum extendatur, ac è contrà requiritur ut linea verè infinita adeò decurtetur, ut extensionem finitam acquirat; in utroque enim casu transitus & intercapedo infinita est, & propterea exigit infinitam virtutem.

Præterea eadem infinita intercapedo & carentia proportionis reperitur inter totale motus impedimentum, scilicèt inter quietem, quam affert aqua descensui ligni, & impedimentum quod eidem affert aër quiescens, in quo aliquo gradu velocitatis movetur; quia verò quam proportionem habent velocitates ex adversario, eandem reciprocè habere debent densitates mediorum fluidorum; distat verò infinitè quies à motu, igitur infinitè quoque distare deberent inter se reciprocè densitates fluidorum, & proindè aqua infinitè densior aëre esset, sic enim nullam proportionem eorum densitates haberent, quod est omninò absurdum; ex quibus omnibus deducitur falsum esse Adversarii ratiocinium.

Postquam ostendimus naturalia corpora in vacuo moveri, non in instanti, sed in tempore debere, & præterea corpora inæqualitèr gravia non moveri secundum proportionem, quam habent eorum gravitates, debemus postremo loco ostendere, quod si omnia impedimenta, quæ dependent à medio fluido, in motionibus corporum gravium tolli possent, quod in spatio inani verificari posset, tunc planè omnia corpora inæqualitèr gravia specie & mole, quibuscunque figuris prædita, eodem tempore per idem spatium descendere deberent. Hanc admirabilem propositionem Galileus omnium primus protulit Dialogo primo de motu locali, & in suis Postillis nondum Typis excusis, eam tamen non demonstravit, sed conjecturis & probabilibus tantummodò rationibus confirmare conatus est; quia verò hujusmodi propositio usum habet in hac physices parte, quam præ manibus habemus; propterea operæ pretium duxi firmis demonstrationibus eam confirmare; ut autem hoc clarè, & perspicuè ostendi possit, præmitti & memorari debent aliqua principia lumine naturæ nota, quorum primum erit.

Repetuntur, & præmittuntur aliqua principia nota, aut alibi ostensa.

Cuilibet corpori gravi tributum ac assignatum fuisse ab ipsa natura gradum & periodum determinatum, præfixum ac invariabilem velocitatis, quo descendere deorsum valeat, quia nimirùm principia & causæ motuum naturalium in iisdem corporibus

eædem

eædem omninò ſunt, quæ ſuos effectus producere valent, qui non erunt vagi & indeterminati cum natura certa neceſſitate operetur, ergo fieri non poteſt, ut idem corpus ex ſui natura, ablatis omnibus externis impedimentis, poſſit modò celeriùs, modò tardiùs, abſque ulla regula per idem ſpatium eodemque tempore moveri, ſed ſemper conſtanti ac invariabili progreſſu uniformiter accelerato migrabit. I.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

II. Motus ejuſdem corporis gravis à conſiſtentia medii fluidi impeditur & retardatur, prout reſiſtentia major vel minor fuerit, contingit tamen ex accidenti, ut figura varia ejuſdem corporis gravis majus aut minus impedimentum patiatur ab eodem fluido: conſtat enim experientia, quod aër & aqua magis obſiſtunt impediuntque tranſitum figuræ dilatatæ alicujus laminæ, minùs verò refragantur migrationi corporis acuminati.

III. Hinc deducitur, quòd figura acuminata ejuſdem corporis gravis omninò inutilis eſt, nec motum ejus facilem reddit, quando motus fieri debet in ſpatio prorsùs inani, non verò in medio fluido quieſcente; propterea quòd vis motiva ejus naturalis nullam medii reſiſtentiam ſuperare debet, ſcilicèt neque medii fluidi quieſcentis ibi non exiſtentis inertiam aut gravitatem, contiguitatem, aut gluten ſuperare debet, ſcilicèt quando nihil ei obſiſtit, nec ejus impetum aut progreſſum impedire & retardare poteſt.

IV. E contrà figura obtuſa & ampla ejuſdem corporis gravis nihil nocet, nec planè retardare poteſt motum ejuſdem corporis gravis in vacuo, quia nimirum nihil ei reſiſtit, neque enim inertiam medii fluidi quieſcentis ibi non exiſtentis ſuperare debet, id è ſuo loco expellendo, neque ejus gravitatem, contiguitatem, aut gluten ſua vi motiva vincere debet.

V. Cùm velocitates gravium cadentium non ſint æquabiles, ſed uniformiter acceleratæ, ideò, quando comparantur inter ſe gradus velocitatum duorum corporum deſcendentium, intelligi ſemper debent gradus initiales, ſcilicèt illi, qui ab eodem termino quietis temporibus æqualibus exercentur, & uniformi progreſſu creſcunt.

His præmiſſis demonſtrari poſſunt ſequentes Propoſitiones.

PRO-

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

PROPOSITIO CCVII.

Corpora homogenea, commensurabilem proportionem habentia, æquè velociter descendent, ablatis omnibus impedimentis.

TAB. XI. Fig: 2.

Sint quælibet duo corpora homogenea A & B, quæ habeant quamcumque commensurabilem proportionem. Dico, quod ex sui natura, ablatis omnibus impedimentis, hæc duo corpora æquali velocitate descendent, nempè eodem tempore T percurrent duo spatia D & E inter se æqualia. Reperiatur corpus C homogeneum ipsis A & B, quod communis mensura sit eorum; hoc verò tempore T descendat spatium F; & quia duorum corporum similiarium A multiplex est ipsius C, ergo æquè velocia erunt, nempè spatia D & F eodem tempore T exacta æqualia sunt inter se. Eadem ratione duo spatia E & F transacta eodem tempore T ab homogeneis corporibus B & C multiplicem proportionem habentibus, æqualia erunt inter se; unde sequitur quod duo spatia D & E excursa eodem tempore T ab homogeneis corporibus A & B æqualia sint inter se, cùm æquentur uni tertio F. Quare patet propositum.

De vi percuss. c. 5. axio. 1. ejusque corollario.

PROPOSITIO CCVIII.

Qualibet corpora homogenea inter se inæqualia ex sui natura æquè velocia sunt.

TAB. XI. Fig: 3.

Sint duo quælibet corpora homogenea A & B, quorum A majus sit quàm B; dico æquali velocitate descendere, ablatis tamen omnibus impedimentis. Si enim hoc verum non est, majus corpus A descendet celeriùs, vel tardiùs, quàm B; & primò, si fieri potest, majus corpus A celeriori motu feratur, scilicèt eodem tempore T, percurrat A majus spatium C, verùm B pertranseat spatium minus E; sumatur aliud corpus G homogeneum ipsi A vel B, quod majus sit ipso A, sed commensurabilem proportionem habeat ipsi B, scilicèt ejus partes sit. Erunt igitur (ex præced. Prop.) corpora G & B æquè velocia, scilicèt eodem tempore T corpus G percurret id ipsum spatium E, quod pertransierat corpus

pus B; est verò G majus quàm A, & ei homogeneum, ergo majus corpus G tardiori motu descendit, quàm corpus minus A, scilicèt eodem tempore T corpus majus G pertransit minus spatium E, atque A percurrit spatium majus G, quod est contra hypothesim, debebat enim majus corpus celeriori motu ferri quàm minus, igitur falsa est positio. De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Secundò, si fieri potest, eodem tempore T percurrat A minus spatium D, quàm F transactum à minori corpore B; & sumatur tertium corpus G homogeneum ipsis A & B, sed majus quàm A, quod partes sit ipsius B; patet corpora B, G æquè velocia esse, igitur eodem tempore T majus corpus G percurrit majus spatium F, dùm minus corpus A pertransit minus spatium D, quod est absurdum, & contra hypothesim; debuerat enim majus corpus minus spatium, seù tardiori velocitate excurrere. Quare corpus majus A, neque celeriùs, neque tardiùs descendet, quàm B, proindeque eadem velocitate feretur; quod erat &c.

PROPOSITIO CCIX.

Duo corpora heterogenea æquè gravia comprehensa ab æqualibus perimetris figurarum similium & æqualium; in eodem medio fluido æquè velocitèr descendent, si in ipso motu similitèr disposita fuerint; idemque in vacuo continget.

Sint duo corpora heterogenea A & B æquè gravia, comprehendanturque ambo ab æqualibus superficiebus sphæricis, ut nimirum pila A sit lignea, & plena, altera verò B sit phiala vitrea, cujus pars extima CD solida sit, comprehensa à duabus sphæricis figuris, pars verò intestina B sit excavata, & ab aëre repleta, dico, quod hæc duo corpora in eodem medio fluido aëreo v.g. æquali velocitate descendent. TAB. XI. Fig. 4.

Quoniam, ut dictum est cap. 2. hujus Operis, corpus, quod in fluido movetur, libram vel siphonem constituit cum ambiente fluido, cujus moles æqualis sit solido demerso; igitur sphæra lignea A, & vitrum cavum B constituunt æquales libras in eodem fluido, propterea quod eorum moles æquales sunt, & ab æqualibus & similibus sphæricis figuris comprehenduntur estque excessus ponderis ligni A supra pondus fluidi ambientis æqualis ex-

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

excessui ponderis vitreæ phialæ B supra pondus ejusdem ambientis fluidi, cujus moles sibi ipsi æqualis est, igitur eodem excessu pondus ligni A, atque vitri B, superant pondus ambientis fluidi ejusdem molis, & proindè duo corpora A & B, æquè ponderantia, in eodem fluido, in quo feruntur, sunt; sed virtutes motivæ, quibus corpora A & B deorsùm feruntur, nil aliud esse censentur ab Adversariis quàm energiæ ponderum eorum; ergo corpora A & B in eodem fluido habent æquales vires motivas, hæ verò ab eodem fluido æquè impediuntur, proptèr similitudinem & æqualitatem figurarum, igitur eorum effectus, scilicèt velocitates, quibus deorsùm feruntur, æquales prorsùs inter se erunt.

In vacuo verò, quoniam duo corpora A & B comprehenduntur ab externis sphæricis figuris similibus, & æqualibus, & supponuntur æquè gravia, igitur partes materiales, nempè eorum moles corporeæ, æquales sunt inter se, & proindè (ex Propos. 15. de Vi Percuss.) vires motivæ tam ligni A, quàm vitri excavati B, æquales erunt inter se, quia verò à vacuo, seù à nihilo prædictæ æquales virtutes motivæ non impediuntur, igitur effectus ab eis dependentes, nempè velocitatis eorum, æquales erunt inter se.

PROPOSITIO CCX.

Idem corpus grave, quamcumque figuram habuerit, descendet in spatio vacuo eadem prorsùs velocitate.

TAB. XI. Fig. 5.

Sumatur idem corpus grave, scilicèt massa ferrea unius libræ v. g. habeatque primò figuram pyramidalem vel conicam, cujus vertex in A, dum movetur, basim præcedat, in B verò ejus basis anteferatur; posteà cylindricæ prolixæ longitudinis, & exiguæ basis, ut est C, vel basis dilatatæ, ut est D, efformetur: tandem eadem massa ferrea tornata sphærulam, E efficiat, vel amplam sphæram excavatam, aut armillarem F. Ostendendum est idem grave A, B, C, &c. in vacuo semper eadem velocitate descendere, scilicèt æqualibus temporibus æqualia spatia pertransire. Quoniam virtus premens gravitatis causa est ejus motus deorsùm, porrò motus concipi non potest, quin aliqua velocitate fiat, scili-

cèt

cèt tempore determinato ſpatium certum percurrat, ubi verò una & eadem cauſa perſeverat non variata, nec immutata, neceſsè eſt ut idem effectus, deſcenſus nimirùm nil prorsùs variatus alteratuſque ſubſequatur, ut nimirùm cum certa & determinata velocitate fiat, igitur idem grave A, B, C, &c. unico & determinato gradu velocitatis moveri debet, quem ſcilicèt determinato ejus ponderi, ac conſiſtentiæ natura aſſignavit; nec figuræ varietas A, B, C &c. auget, aut diminuit ejus molem quantitatemque corpoream, & proindè pondus ejus non variat, nec alterat, igitur prædictæ diverſæ figuræ ex ſui natura non augent, nec minuunt effectum ejuſdem prementis virtutis, qui quidem effectus eſt una & determinata velocitas. Videamus modò an figuræ varietas, licèt gravitatem non variet, poſſit aliquo pacto impetum & celeritatem ejus alterare; & profectò hoc videtur impoſſibile, quia figuræ acuminatæ A, C, E in vacuo nil juvant, nec earum motum facilem celerioremque reddunt, quandoquidem ibi nihil penetrari aut removeri è ſuo loco debet: pariterque figuræ amplæ ac dilatatæ B, D, & F nullum impedimentum ac remoram motu earum in vacuo afferunt, quia nimirùm ibidem nil prorsùs obſiſtit; igitur quælibet figura, ſivè acuminata, ſive dilatata æquè commoda erit in vacuo, nec poterit alterare velocitatem, quæ eidem corpori gravi naturaliter competit. Quapropter idem grave quomodolibet figuratum eadem velocitate in vacuo deſcendet, quod fuerat. Alitèr idem oſtendetur. Quoniam corpora homogenea & æqualia, ſed diverſimodè figurata continent particulas homogeneas inter ſe æquales, & æquè veloces ex ſui natura, ergo ſi ob figuras diverſas inæqualibus velocitatibus deſcendunt integra corpora æqualia inter ſe, hoc ab aliquo impedimento procùl dubio dependet, ſcilicèt ab externo corpore fluido, in quo moveatur, vel ipſemet particulæ figuras varias componentes mutuò ſe impediunt in eorum deſcenſu, ſed neutro modo tranſitus impediri poſſunt, nam in vacuo non ad eſt fluidum impediens, & particulæ univerſam maſſam componentes, cùm æquè veloces ex ſui natura ſint, non puſſunt ſeſe mutuò retardare, neque acclerare, & proinde aggregata ipſa una & eadem velocitate deorsùm ferentur in vacuo, quod fuerat oſtendendum. Tranſeo modò ad aliam Propoſitionem.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

PROPOSITIO CCXI.

Si duo corpora æquè gravia absolutè moles inæquales habuerint, in vacuo æquè velocitèr descendent.

TAB. XI. Fig: 6.

Sint duo corpora A & B æquè gravia absolutè, & moles ipsius B major sit mole alterius A, scilicèt sit massa plumbea A unius libræ, B verò sit lignea ejusdem ponderis, & proindè moles B major erit quam A; dico, quod hujusmodi corpora A & B in vacuo eadem velocitate descendent. Sumatur moles corporea E, quæ æquè gravis & homogenea sit ipsi A, scilicet sit quoque plumbea, & ex ea fiat figura uniformiter excavata, ita ut externa ejus superficies sit omninò similis, & æqualis figuræ externæ ipsius B; quoniam substantia corporea plena ipsius E, nedùm homogenea, sed prorsùs æqualis est ipsi A, scilicèt uniùs libræ, erunt duo corpora A & E æqualia inter se, & æquè gravia, licèt diversas & inæquales figuras habeant, igitur A & E in vacuo æquali velocitate descendent. (Pro. 210.) Postea quia duorum corporum B & E pondera absoluta æquantur ponderi ejusdem A, igitur illa æqualia sunt inter se gravitate absoluta, & à similibus, æqualibus, & similiter positis figuris comprehenduntur, ergo æqualibus velocitatibus, cum in pleno fluido, tum in vacuo, descendent, (Prop. 209.) quare A & B æquè velocia ipsi E erunt, & ideò inter se.

PROPOSITIO CCXII.

Qualibet duo corpora inæqualitèr gravia in vacuo æquè velociter descendent.

TAB. XI. Fig: 7.

Sint duo corpora A & B, quorum A gravius sit quam B; moles verò ipsius A ponatur, vel major, aut æqualis, vel minor mole alterius B, scilicèt sint prædicta corpora ejusdem gravitatis specificæ, vel non, dummodò eorum pondera absoluta inæqualia sint Dico in vacuo æquè velocia esse. Si hoc vero non est, descendet gravius corpus A celeriùs vel tardiùs, quam B; & primò, si fieri potest, moveatur gravius corpus A in vacuo majori celerita-

te, quàm B, scilicèt eodem tempore G pertranseat grave A majus spatium CD, corpus verò B minus ponderans, percurrat spatium CE minùs, quàm CD, concipiantur postea duo corpora A & B simul colligata, aut conjuncta, ut nimirum unum sine altero moveri nequeat, & sic connexa percurrant eodem tempore G spatium CF, quoniam tùm corpus A cùm B habent gradus certos ac determinatos velocitatum sibi à natura assignatos, qui per se omnino invariabiles sunt, nisi ab aliqua externa causa superveniente alterentur, & ex hypothesi gradus naturalis velocitatis ipsius A major est ea, quæ competit ipsi B; igitur validior & vehementior gradus velocitatis ipsius A promovebit urgebitque tardigradum mobile B, quod proindè cogatur celeriùs excurrere, quàm per se, & absque illa violentia latum fuisset. E contra, corpus tardius B remoram afferet velociori corpori A, quod proindè tardiùs in prædicto tempore movebitur; quapropter duo gravia A & B simul connexa, scilicèt amborum aggregatum percurret descendendo eodem tempore G spatium CF, minus quidem, quàm CD, sed majus, quàm CE, estque aggregatum ex A & B gravius, quam corpus A solitarium, igitur gravius corpus, nempè aggregatum ex A & B, percurret eodem tempore G spatium CF minus quidem, quàm CD transactum à solitario corpore A minùs gravi, quod repugnat hypothesi; gravius enim in vacuo descendere debuerat velociori motu, quàm minùs grave. Non ergo fieri potest ut corpus gravius in vacuo celeriùs, quàm minùs grave feratur.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

De vi percuss. cap. 5. axio. 3.

Secundo loco sit gravius corpus A, si fieri potest, minùs velox, quam B, scilicèt A percurrat minus spatium CE, sed B majus spatium CD eodem tempore G; & sicuti antea dictum est, duo corpora A & B simul connexa velociora erunt pigriore corpore A, & ideò corpus gravius, scilicèt aggregatum ex A & B velociùs descendet, quàm minùs grave A, quod rursùs hypothesi repugnat, non igitur est possibile, ut corpus magis ponderosum in vacuo citiùs aut tardiùs descendat, quàm minus grave; quare necessè est, ut ambo æquali velocitate in vacuo ferantur, quod fuerat demonstrandum.

Ibidem.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

PROPOSITIO CCXIII.

Id ipsum aliter demonstrabitur.

TAB. XI. Fig. 8. Sit corpus BC gravius quàm A; dico in vacuo eadem velocitate ambo descensura. Resecetur ex ponderosiori BC portio aliqua B æquè ponderans ac A, igitur licèt æquiponderantia corpora B & A inæquales moles habebant æquè velocia erunt in vacuo; (Prop. 211.) præterea quia universum corpus BC, ejusque portio B sunt similia, & ejusdem gravitatis specificæ, & solummodò moles inæquales habent, scilicèt eorum absoluta pondera inæqualia sunt; (Prop. 209. & 210.) igitur, ablatis omnibus impedimentis, scilicèt in vacuo, eadem velocitate descendet integrum corpus BC atque ejus portio B: ostensa autem priùs fuere duo corpora A & B in vacuo æquè velocia, igitur corpus BC, atque A, erunt quoque in vacuo æquè velocia, quod erat demonstrandum.

Ex hisce Propositionibus deducitur, quod omnia corpora gravia, quomodocumque inter se differant pondere, magnitudine, & figura, apta nata sunt ex sui natura deorsùm descendere pari velocitate, & hoc procùl dubio contingeret, quando nil prorsùs à medio fluido impedirentur, quod solummodò verificari posset in spatio prorsùs inani, ubi si festuca, vel pluma, & ingens massa ferrea ab eodem termino descensum inchoarent, semper pari passu, & æquabili motu excurrerent, neque aliquando ferrum festucam anticiparet. Propositio profectò admirabilis, quæ paradoxum censeri potuerat, cùm primùm à Galileo conjecturalibus tantummodò rationibus prolata fuit, quæ modò cum evidentia geometrica demonstrata fuerit, nullam ansam dubitandi relinquit.

Qua ratione motus gravium à mediis fluidis plenis inæqualitèr veloces reddantur.

CAPUT XI.

POstquam ostensum est, corpora omnia gravia ex sui natura æquè velocia esse, restat modò ut inquiramus quomodò, & quare

quare gravia, quæ in mediis fluidis moventur, habent velocitates inæquales; hanc physices & mechanices partem hactenus desideratam pro viribus supplere tentabimus.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXIV.

Fluida homogenea è fistulis æquè latis, & perpendiculariter erectis ad horizontem, fluunt velocitatibus in subduplicata proportione longitudinum fistularum, si tamen semper fistulæ repletæ sint eodem fluido.

Et priùs necesse est observare, atque examinare, qua ratione, & quibus velocitatibus fluida in fistulis, seù siphonibus moveantur. Si enim sumantur duæ fistulæ, quarum cavitates & orificia æqualia sint, & in ambabus continenter repletis fluidum idem exeat aqua v.g. dum fistulæ erectæ ad planum horizontale sunt, in quo orificia existunt; tunc ex utroque orificio defluunt aquæ moles, temporibus æqualibus, non in eadem proportione, quam habent altitudines, ut experientia docet, sed in subduplicata, nempè si altitudo longioris fistulæ quadrupla fuerit altitudinis alterius, tunc velocitas, qua aqua defluit ab orificio longioris, non est quadrupla, sed dupla tantummodò ejus velocitatis, qua aqua egreditur ex infimo brevioris fistulæ orificio. Hinc deducitur, quod prædicta fluida in fistulis erectis inæqualium longitudinum, eandem prorsùs naturam habent, quam funependula, quorum proprietates alibi exposuimus.

PROPOSITIO CCXV.

Fluxus aquæ intra fistulam velocior est circa axim, quam propè internam cavam superficiem ejus.

Sed antequam ulteriùs procedamus, animadvertendum est, quod aqua velociùs fluit deorsùm in medio cavitatis fistulæ, seù circa ejus axim, quàm versùs superficiem ejus cavam; propterea quod, ut supra dictum est, gluten ipsius aquæ, quæ superficiei asperæ internæ fistulæ adhæret magis retardat descensum & fluxum aquæ, quam

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

quàm in intermedia parte cavitatis fiſtulæ, ubi inſenſibili tenacitate aquæ particulæ viciſſim impediuntur, & hoc evincitur duplici experimento; primò, quia in ſupremo ſtrictæ fiſtulæ orificio excavatur ejus ſuperficies ad modum ſcutellæ, è contra in egreſſu fluidi ſuperficies aquæ ad modum conoidis, ſeu monticuli turgidi deorsùm exporrigitur, quod minìmè fieri poſſet, niſi partes aquæ intermediæ faciliùs fluerent, quàm partes collaterales internæ ſuperficiei fiſtulæ proximæ, & adhærentes, quæ ut diximus, à ſtabilibus aſperitatibus fiſtulæ retinentur aliquo pacto, & ſuſpenduntur, ideoque impeditur fluxus earum.

PROPOSITIO CCXVI.

Quare aqua poſt egreſſum è fiſtula in aëre ſubjecto non diſſipetur, ſed ſenſim reſtringitur quouſque diſrumpatur rationem reddere.

Poſtquam fluidum ab infimo orificio fiſtulæ in aëre liberè effluere incipit, concipi debet, quod quælibet ſuperficies, ſeu laminula prædicti fluidi perducitur ad aërem liberum eo gradu velocitatis, qui dependet à longitudine prædictæ fiſtulæ, ſeù penduli, idemque dicendum eſt de reliquis omnibus ſubſequentibus aquæ laminulis, cum ad aëris confinium perducuntur; deberet ergo integra laminula aquæ egreſſa divelli ſepararique à ſuperficie alterius aquæ laminulæ, quæ eam ſubſequitur, & ſecundo loco è fiſtula egreditur in aëre libero; ratio eſt, quia prima laminula dum excurrit pertranſitque in aëre ſpatium æquale craſſitiei ejus in dato aliquo tempore, neceſſariò gradum aliquem velocitatis majorem acquiret, correſpondentem motui & tempori prædicto; ſed in ſimili conſtitutione ſecunda aquæ laminula in egreſſu è fiſtula caret illo gradu velocitatis, quem acquiſivit prima laminula, igitur in ſecundo tempore illi æquale prior laminula percurret ſpatium triplum ejus, quod priùs pertranſierat, & ejus quod ſecunda laminula excurrere debet, quia nimirùm in ſecundo illo tempore movetur duplo vehementiori gradu velocitatis, quàm ſubſequens laminula deſcendit; ſed ab initio prædictæ duæ laminulæ contiguæ inter ſe erant, igitur in ſecundo tempore divelli ac ſeparari ab invi-

cem

cem deberent; quod cum non contingat, procùl dubio ad erit aliqua causa, à qua colligatæ retinentur; & hæc profectò erit gluten, & viscositas illa exigua superiùs declarata, qua partes ejusdem fluidi ad invicem adhærent & vinciuntur. Cum verò prædictæ partes aquæ effluxæ à fistula inæqualibus velocitatibus moveantur, & nihilominùs non possint ab invicem divelli separarique, sequitur illa attenuatio & gracilitas, quæ in aqua post egressum fistulæ observatur, & propterea prædicta aqua magis & magis acuminatur, gracilescitque. Sed hìc jam reddi debet ratio, quare in progressu prædicta aqua fluens, postquam ad aliquam exiguam gracilitatem redacta est, postea disrumpitur in plures partes & guttulas; & hic dicendum est, quod vis & energia prædicti glutinis, cum sit exigua, non potest tandem resistere vehementiæ velocitatis continuò auctæ in ipso aquæ descensu, & hæc proindè poterit disrumpere unionem illam aquæ, qua priùs ferebatur, eo in loco ubi gluten ab aliqua causa externa debilitatum fuerit, aut cursus velocitas variatur, retardaturque ab externo impedimento.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Quia verò ad rem nostram nil confert motus aquæ fluentis in aëre extra fistulam, propterea relicta hac digressione, reliqua symptomata aquæ fluentis in fistulis declarari debent.

PROPOSITIO CCXVII.

E fistulis inæqualitèr amplis, & æquè altis, quarum infima ostiola horizontalia æqualia sint, æquè velocitèr aquæ moles æquales effluunt.

Et primò animadvertendum est, quòd in prædictis fistulis orificia infima perpendicularia ad directionem fluxus liquoris è fistula egredientis tantummodò consideranda veniunt, & nil refert an internæ cavitates ampliores sint orificiis ipsis (non enim hìc agimus de fistulis infernè dilatatis ad instar coni;) quandoquidem ratio haberi debet illius portionis aquæ, quæ deorsùm fluit, non verò illius, quæ in quiete consistit, ut v. g. si fuerit fistula aliqua vitrea ad horizontem perpendicularis, & puteus æquè altus, in cujus fundo aperiatur foramen prorsùs æquale infimo fistulæ foramini, tunc aqua ab orificio putei profluit eadem ferè

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

velocitate, & æquali mole, ac ex illa fistula vitrea æquè plena egreditur, propterea quòd in aqua putei concipi debet fistula perpendiculariter horizonti erecta ab infimo foramine usque ad summitatem aquæ, & solummodò prædicta aqua in fistula imaginaria contenta fluit, reliqua verò collateralis innititur sustentaturque à fundo impenetrabili, & firmo ipsius putei, à quo aquæ fluxus perpendicularis impeditur, & ideò perindè aqua excurrit perpendicularitèr, ac si in fistula vitrea contineretur. Verum tamen est, quòd superficies dura interna fistulæ vitreæ magis suis asperitatibus impedit effluvium aquæ, quàm parietes aquei in imaginaria illa fistula putei, & hæc est ratio quare in angustissimis fistulis & canalibus tenuissimis aqua nedùm tardè defluit, sed aliquando omninò ejus motus & casus impeditur, ut superiùs declaravimus.

PROPOSITIO CCXVIII.

In eisdem fistulis inæqualitèr ad horizontem inclinatis velocitates aquæ fluentis subduplicatam proportionem habent, non longitudinum, sed sublimitatum perpendicularium earum.

Postea si eædem duæ fistulæ inæqualitèr ad horizontem fuerint inclinatæ, fluxus ejusdem fluidi in eis fient velocitatibus subduplicatè proportionalibus, non quidem longitudinibus earum, sed verticalibus altitudinibus; propterea quod demonstrarunt Galileus, & Torricellius, quòd si idem mobile feratur per planum inclinatum, & verticale, ita ut ambo eandem elevationem habeant, si tamen initium utriusque motus à quiete fiat, in fine utriusque descensus, acquiret mobile eundem gradum velocitatis. Hinc constat, quòd in duabus fistulis, inæqualitèr ad horizontem inclinatis, velocitates, quibus idem fluidum ab infimis orificiis egreditur, correspondere quidem debeant, non longitudinibus fistularum, sed earum elevationibus.

Galil. de motu gravium descend. lib. 2. scol. pr. 2. & Tor. lib. 1. prop. 5.

PRO-

PROPOSITIO CCXIX.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Velocitates, quibus aqua egreditur ab infimis fistularum orificiis, illæ eædem sunt, quibus eadem aqua intra cavitates canalium movetur.

Quia semper æqualibus temporibus æquales aquæ moles ab infimo ejusdem fistulæ orificio egrediuntur, & propterea una & eadem velocitate determinata ab ejus summa altitudine aqua fluit, (si tamen semper fistula repleta supponatur;) ergo æqualibus temporibus tanta aquæ moles supernè infunditur, quantà inferiùs ab eadem fistula egreditur, quare in progressu motus intra fistulam eadem velocitatem aqua excurrit, qua infernè egreditur, cùmque hæc velocitas ab altitudine casus, seu longitudine penduli, vel fistulæ determinetur, igitur velocitas aquæ intra canalem fistulæ semper eundem gradum habet, æqualem, scilicèt ei, qui fistulæ longitudini competit. Postea, ut subsequentes Propositiones demonstrari commodiùs possint; Primò supponendum est ut evidens, quòd ab eodem fistulæ orificio, perpendicularitèr tamen erecto ad directionem aquæ fluentis, duæ moles æquales aquæ æqualibus temporibus egressæ necessariò æqualibus velocitatibus egredi debent; & è converso si velocitates æquales fuerint, paritèr moles aquæ æqualibus temporibus effluxæ erunt quoque inter se æquales. Unde colligitur, quòd velocitate dupla eodem tempore paritèr dupla moles aquæ ab æquali foramine egreditur, idemque dicendum est de qualibet æquè multiplici proportione: paritèrque si velocitas partes fuerit alterius velocitatis, paritèr moles aquæ ab æqualibus foraminibus eodem tempore egredientes eandem proportionem commensurabilem habebunt, quam habent earum velocitates. Supp. 1.

Supp. 2.

Non secùs si ab eodem foramine eadem velocitate egrediantur duæ moles aquæ æquales, tempora quoque effluxuum erunt inter se æqualia, & è converso. Idemque dicendum est si tempora atque moles aquæ eadem velocitate dilapsæ habuerint quamlibet proportionem æquè multiplicem, vel earundem partium. His præmissis.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXX.

Si ex æqualibus fistularum orificiis temporibus æqualibus duæ aquæ moles defluant inæqualibus velocitatibus, erunt aquæ moles proportionales velocitatibus.

TAB. XII. Fig. 1.

Sint fistulæ AB, & CD, quarum orificia infima B & D sint æqualia, & eorum plana non sit obliquè inclinata ad directionem motus, quo aqua ab eis defluit, sed eisdem directionibus perpendiculares sint, (& hoc intelligatur in omnibus subsequentibus Propositionibus,) defluat postea moles aquæ R ex AB velocitate M tempore T, & eodem tempore minor moles aquæ S decidat ex CD velocitate N. Ostendendum est, molem aquæ R ad S eamdem proportionem habere, quam velocitas M ad N. Sumantur alia velocitas H, & altera moles aquæ O, hac lege, ut H ipsius N, nec non O alterius S quælibet & eædem partes sint. Patet, quòd eodem tempore T ex foramine æquali ipsi B velocitate H fluet moles aquæ O, dum ex D velocitate N fuit aquæ moles S; & siquidem velocitas H æqualis est velocitati M, egredientur eodem tempore ex B prædictis duabus velocitatibus H & M duæ æquales moles aquæ O & R; si verò moles O fluat eodem tempore velocitate H majori quam M, erit quoque aqua O major quàm R, & si velocitas H minor fuerit quàm M, erit etiam moles aquæ O minor quàm R, cùm eodem tempore ex foramine B fluant; quia verò sunt quatuor quantitates M, N, R, S, & sumuntur duæ aliæ quantitates H & O, habentes quamlibet & eandem commensurabilem proportionem consequentibus N & S; suntque unà æquales, vel unà majores, aut minores antecedentibus ordinatæ, igitur M ad N eandem proportionem habebit, quam R ad S.

Ex præcedenti prima suppositione.

Nostr. E. restit. lib. 3. Prop. 23.

PRO-

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXXI.

Ex eisdem fistulis temporibus æqualibus fluent aquæ moles subduplicatam proportionem habentes altitudinum earum.

Sint duæ inæquales fistulæ AB major, & CD minor perpendiculariter ad horizontem erectæ, eorum foramina infima B & D æqualia sint inter se, & semper fistularum plenitudine perseverante, eodem tempore T egrediatur ex foramine B moles aquæ R, at ex foramine D alia moles aquæ S, & secetur altitudo EB media proportionalis inter altitudines AB, & CD; patet AB ad EB proportionem subduplicatam habere ejus, quam habet AB ad CD; dico, quòd moles aquæ R ad molem S eodem tempore T dilapsam eandem proportionem habebit, quam altitudo AB habet ad BE. Sit M velocitas, quæ competit longitudini fistulæ AB, & sit N velocitas fistulæ CD; quoniam velocitas M aquæ fluentis per orificium B, plenitudine ejus perseverante, ad velocitatem N aquæ fluentis per orificium D, æquale ipsi B, subduplicata est ejus, quam habent fistularum altitudines AB & CD, ideoque velocitas M ad N erit ut AB ad BE, sed moles aquæ fluentes eodem tempore per orificia æqualia B, D eandem proportionem habent, quàm eorum velocitates, ergo moles aquæ effluxa R, ad molem S, eodem tempore T, eandem proportionem habebit, quam altitudo AB ad EB, quod fuerat ostendendum.

TAB. XII. Fig 2.

Pro. 214.

Prop. 220.

PROPOSITIO CCXXII.

Ab eadem fistula duæ moles aquæ inæquales egressæ eandem proportionem habent, quam tempora excursuum.

Ab orificio B ejusdem fistulæ AB egrediatur moles aquæ R tempore T, moles verò aquæ S tempore V; dico molem R ad S eandem proportionem habere, quam tempus T ad V, quia, perseverante eadem altitudine fistulæ AB, ab orificio ejus B æquè amplo unà & eadem velocitate M aqua semper fluere debet, & sump-

TAB. XI. Fig: 9.

Ibidem.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

sumptis, ut antea, H & O, quæ eædem, & quælibet partes sint temporis V, & molis aquæ S, concludetur, quod ut tempus T ad V, ita erit moles aquæ R ad S.

PROPOSITIO CCXXIII.

Si duæ fistulæ inæqualiter altæ habuerint orificia æqualia, atque ex eis egrediantur moles aquæ æquales, tempora effluxuum habebunt subduplicatam proportionem reciprocam altitudinum fistularum.

TAB: XII. Fig. 3.

Sit altitudo fistulæ AB major quàm CD, & eorum orificia B, D æqualia, & ex B egrediatur moles aquæ R tempore T, ex D verò profluat moles aquæ S æqualis ipsi R tempore V, & ut priùs, sit BE media proportionalis inter AB & CD; dico tempus V ad T eandem proportionem habere quam EB ad CD, sit moles aquæ X

Prop. 221.

illa, quæ defluit ab orificio D eodem tempore T, igitur ut moles aquæ R ad X, ita erit altitudo EB ad CD; postea quia ab eodem orificio D fistulæ CD exeunt duæ moles aqueæ X & S temporibus

Prop. 222.

T & V, igitur ut tempus V ad T, ita se habet moles aquæ S ad X: sunt verò moles aquæ R & S ex hypothesi æquales, igitur ad eandem molem X eandem proportionem habent; est verò EB ad CD ut R ad X, atque V ad T ut S ad X; igitur altitudo EB ad CD eandem proportionem habebit, quam tempus V ad T.

PROPOSITIO CCXXIV.

Duæ moles aquæ eodem tempore egredientes ex orificiis inæqualibus fistularum æqualium altitudinum, æqualibus velocitatibus fluent; at earum moles eandem proportionem habebunt, quàm orificia.

TAB: XII. Fig: 4.

Sint duæ fistulæ AB & CD ejusdem altitudinis, sed orificium infimum B minus sit alterius orificio D, atque eodem tempore T fluat ex B moles aquæ R, ex D verò ruat moles aquæ S; dico eas paribus velocitatibus per fistulas excurrere, at moles aquæ R ad S eandem proportionem habere, quam amplitudo foraminis B ad spa-

ſpatium foraminis D. Quia ob altitudines æquales fiſtularum AB & CD fluxus aquæ æquales velocitates habent; moles verò earum æqualibus velocitatibus, & eodem tempore per orificia inæqualia B & D fluunt; igitur, ut amplitudo foraminis B ad amplitudinem D, ita ſe habet moles aquæ R ad molem S.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

His præmiſſis, ut velocitates, quibus corpora ejuſdem gravitatis ſpecificæ aſcendunt vel deſcendunt in fluido, dignoſcere valeamus, primo loco accuratiùs inquirenda eſt ſtructura, & mechanica operatio ſiphonis & libræ, quam ſolidum cum fluido collaterali, in quo aſcendit vel deſcendit, conſtituit.

Caſtell. de menſura aquæ currentis l. 1. axiom. 4.

PROPOSITIO CCXXV.

Cylindrus ſolidus cum æquali mole aquæ ambientis libram circularem & ſiphonem tubicum conſtituit, cujus orificium æquale eſt baſi cylindri ſolidi, & libræ fulcimentum eſt terminus circularis fluidum à ſolido ſeparans, quæ motibus contrariis agitantur.

Et procedendo ad libræ ſeu ſiphonis in corporibus natantibus ſtructuram, intelligatur vas amplum aqua plenum RSTX, in eoque demergatur corpus ſolidum & conſiſtens (cylindricum facilitatis gratia) ABCD, quod minùs grave ſit in ſpecie ipſa aqua; & quia prædictum ſolidum non poteſt ſursùm elevari, niſi priùs incumbens aqua AKLD è ſuo loco expellatur, & infernè recurrat ad replendum locum BC, à prædicto ſolido derelictum, igitur undique per omnia ejus latera AB & DC aqua ambiens deorsùm fluere debet, & propterea efficitur non unicus ſipho, ſed innumeri, vel potiùs efficitur ſipho rotundus, cujus pars externa aquea AFCH tubum excavatum conſtituit, pars verò interna ſolida AB CD eſt reliqua ſiphonis pars, quæ ſursùm aſcendit, dum aqua per tubicum ſiphonem deorsùm fluit. Et licèt pateat ſenſu, in vaſis amplis non totam aquam collateralem deſcendere, dum lignum elevatur, ſed tantummodò partem aliquam ejus exiguam adhærentem ambientemque cylindrum AC, quod apertè dignoſcitur in aqua turbida, ita ut reliqua aqua quieſcens officium vaſis ſuppleat, non tamen evidens eſt tubum aqueum AFCH, ſiphonem conſtituen-

TAB. XII. Fig: 5.

Gravis in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

tuentem, præcisè æqualem esse ligneo cylindro AC; ideò hoc ratione suadere conabimur. Quia tantundem solidum AC sursùm ascendit, quanta est moles aquæ, quæ è supremo loco expellitur, & quanta est illa, quæ infernè decurrit ad replendum spatium derelictum, scilicèt dum lignum ab AD usque ad KL movetur, expellit è supremo loco cylindrum aqueum AKLD, hæc verò aqua antecedentem urgendo fertur ad replendum spatium derelictum à basi BC, non secùs ac in rota solida, vel in siphone circulari contingit. At aqua AKLD discedit è supremo loco certa ac determinata velocitate, ea scilicèt, qua cylindrus AC ascendit: ergò quando eadem aqua transportatur lateralitèr deorsùm ab AG versùs FB, non videtur ferri debere minori aut majori velocitate, quam priùs conceperat possidebatque in suo discessu è supremo loco KD, cum non impediatur nec impellatur à collaterali aqua vasis æquilibrata, neque à subjecta, quæ sponte sua virtute excessus sui momenti in ipso siphone defluit. Si igitur eodem tempore fluidum & solidum æqualia spatia percurrunt in siphone, illud sursùm ascendendo, hoc verò deorsùm descendendo, erunt profectò æqualia inter se, hoc enim minimè verificari posset, nisi siphonis canales essent æquales, & æquè ampli, unde deducitur, quod orificia siphonum, solidi nempè & fluidi, scilicèt amplitudo aquæ fluentis sit æqualis amplitudini solidi elevati.

Ut verò fulcimentum prædicti siphonis reperiatur, concipi debet radius physicus aquæ excurrentis, & cylindri solidi FE, & in loco ejus intermedio B distinguens aquam à ligno cadet fulcimentum prædictæ libræ, quia scilicèt super bases æquales BE & FB insistunt moles æquales ligni nempè BEQA, & aquæ FBAG, quæ æqualibus motibus inter se contrariis moventur, tantundem enim solidum ascendit, quantum aqua collateralis deprimitur: & siquidem solidum ejusdem gravitatis specificæ ac aqua fuerit, tunc perindè est ac si portio aquea FBAG esset ejusdem substantiæ ac lignum BEQA, vel è contra lignum esset aqua, & tunc patet, quod centrum gravitatis aggregati ex ligno & aqua collaterali ei æquali insistet præcisè perpendicularitèr super libræ centrum, seu fulcimentum B, & ideò nulla ratio suadet, quod prædictum æquilibrium alteretur, & proindè neque lignum ascendet, neque aqua deprimetur, vel è contrà, sed in eodem situ intra fluidum fixè per-

persistet. Si verò lignum minùs grave specie fuerit, quam aqua collateralis, tunc patet, quod centrum communis gravitatis solidi & fluidi non insistet, ut priùs, perpendiculariter supra fulcimentum B libræ subjectæ, sed cadet ultra ipsum versùs F, & tunc juxtà naturam penduli libram FE flectetur, vel potiùs in siphone aqua descendet, & lignum elevabitur.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debent.

Id quod dictum est de radio physico, seù sectore FE, dicendum est de reliquis omnibus partibus, tùm aquæ ambientis, cùm cylindri lignei, undè constituuntur innumeræ libræ, seù potiùs libra superficialis, cujus fulcimentum est circuli periphæria radio EB descripta.

Et hoc semper verum esse videtur in vasis amplis, si tamen solida ascendentia figuram oblongam, & æquè crassam habuerint, scilicèt si fuerint prismata vel cylindri, in figuris verò conicis, vel incurvatis, varietas aliqua reperitur, ut inferiùs patebit.

PROPOSITIO CCXXVI.

E contra, in vasis valdè restrictis & angustis amplitudo siphonis aquei solidum ambientis & deorsùm fluentis minor esse debet basi ejusdem solidi, sed contrario ordine respondere debent suis velocitatibus.

Pro cujus intelligentia supponatur fistula, seù strictum vas vitreum cylindricum RSTX, aqua plenum, & in eo immergatur ligneus cylindrus ABCD, cujus basis semidiametri QA quadratum majus sit rectangulo KDL, tunc enim constat, quod basis circulus AD major est zona circulari KLDA, & propterea amplitudo siphonis aquæ fluentis minor erit amplitudine cylindri solidi ascendentis; quia verò tantundem cylindrus solidus in aqua ascendit quanta est moles aquæ AGHD è supremo loco expulsa, igitur ut summitas cylindri AD perpendiculari motu feratur ad locum GH, oportet ut cylindrus aqueus AGHD è suo loco expellatur, cujus basis æqualis est ipsi AD; ut verò prædicta aqua superna deorsùm feratur oportet, ut per angustias collaterales excurrat, & eodem tempore, quo aqua AGHD è supremo loco expellitur, occupabit col-

TAB. XII. Fig: 6.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

collaterale spatium cylindricum excavatum AKOPLD, cumque prædictus tubus aqueus æqualis sit prædicto cylindro aqueo AGHD, oportet ut eorum bases reciprocè altitudinibus proportionales sint; quam ergo proportionem habet basis tubi aquei KLDA ad basim AD cylindri aquei AH, eandem habebit hujus altitudo AG ad illius altitudinem KO, scilicèt eandem proportionem habebit ascensus, seu velocitas cylindri lignei AC ad fluxum, quo deorsùm descendit aqua in siphone tubico. Patet ergo, quod angustia vasis talis esse potest, ut velocitas fluxus aquæ deorsùm centies & millies major sit celeritate, qua cylinder solidus ascendit. Ex quo proindè sequitur, quod si velocitas fluxus aquæ deorsùm determinatur ab altitudine siphonis AB, scilicèt si prædicta velocitas est unius & determinati gradus, ut consentaneum est, oportet ut tanto tardiori motu ligneus cylindrus in aqua ascendat, & hoc bellè ab ipsa experientia confirmatur. Sed præterea videtur quoque ab alia causa velocitatem ligni ascendentis retardari debere, nempè ab asperitatibus internæ superficiei vasis, quatenùs aquæ particulæ non omninò glutine privatæ, ut dictum est, non facilè per prædictas angustias & asperitates fluere possunt, & proindè multò magis ligni ascensum retardare valent.

Internæ fistulæ asperitates motum cylindri retardare possunt.

His præmissis inquirendæ modò sunt velocitates, quibus cylindri inæquales in aqua ascendunt.

Et primo loco philosophicus candor exigit, ut fatear me non primum hasce speculationes animadvertisse, sed monitum & excitatum fuisse ab Amico Antonio Oliva, Viro profectò perspicacissimi & ignei ingenii, is enim in Academia Experimentali Medicea nonnulla experimenta ad hanc rem attinentia protulit, quibus confirmare conabatur, quod velocitates corporum in fluido descendentium vel ascendentium eandem proportionem haberent, quam eorum altitudines; verum fundamenta & ratiocinia, quibus ejus opinio fulciretur, hactenùs mihi ignota & recondita sunt, propterea non verebor novas has speculationes, quæ meæ omninò sunt, edere, & Doctiorum judicio exponere.

PRO-

PROPOSITIO CCXXVII.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Si fuerint duo cylindri homogenei in aqua demerſi æqualium baſium, & inæqualium altitudinum, ſemperque eorum latera perpendicularia ſint ad horizontem, tempora, quibus æqualia ſpatia aſcendendo vel deſcendendo percurrunt, eandem proportionem reciprocam habebunt, quàm ſubduplicata ratio altitudinum fuerit.

Sint ergo duo cylindri homogenei primò aqua leviores ABC & DEF, ſcilicèt ex eodem ligno facti, quorum baſis BC & EF æquales ſint, altitudo vero AB major ſit quàm DE, & inter AB & DE fiat media proportionalis GB, ſintque vaſa ampla, & ſemper cylindri infra aquam demerſi retineant eorum latera perpendiculariter ad horizontem erecta, (& hoc in ſequentibus quoque ſupponatur) ſi ſpatia æqualia X & Z ſursùm aſcendendo percurrerint AC quidem tempore T, & DF tempore V; dico tempus V ad T eſſe ut AB ad GB; quia per æqualia ſpatia X & Z in aqua elevantur ſolida AC & DF, ergo ſuis æqualibus baſibus expellunt è locis ſupremis æquales cylindros aqueos, & hæ æquales aquæ moles deorsùm fluunt per ſiphones tubicos excavatos æquè craſſos, ſcilicèt æqualium baſium, propterea quod baſes BC & EF æquales ſunt inter ſe, igitur ex ſiphonibus tubicis inæqualium altitudinum habentibus orificia, ſeu baſes æquales defluunt duæ aquæ moles inter ſe æquales, ſed natura prædictorum ſiphonum exigit, ut tempus V, quo data moles aquæ profluit ab orificio infimo ſiphonis ambientis cylindrum DF ad tempus T, quo moles aquæ illi æqualis defluit ex æquali orificio ſiphonis ambientis cylindrum AC, eandem proportionem habeat, quam altitudo GB ad DE, & in prædictis temporibus tantundem elevantur cylindri, quantæ ſunt moles aquæ ex utriſque ſiphonibus effluxæ: igitur tempus V, quo ſolidum DF elevatur ad tempus T ſublimationis ſolidi AC, eandem proportionem habebit, quam altitudo GC ad altitudinem DE.

TAB. XII. Fig. 8.

Prop. 223.

Secundò ſint iidem cylindri aqua graviores; ſimiliter æquales aquæ moles ſursùm fluunt per ſiphones tubicos æquè craſſos, & deſcendunt cylindri AC & DF; ergo (ex Prop. 223.) tempus V ad tempus T erit ut altitudo GB ad DE, quod erat &c.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXXVIII.

Iisdem datis, si ascensus, vel descensus fiant æqualibus temporibus, spatia ab eis exacta habebant subduplicatam proportionem altitudinum.

TAB: XII. Fig: 7. Eodem tempore T primo solidum AC ascendendo percurrat spatium X, atque solidum DF pertranseat spatium Z; dico, quod spatium X ad Z eandem proportionem habebit, quam GB ad DE; quia eodem tempore T per orificium siphonis ambientis cylindrum AC, cujus foramen æquale est basi BC, defluit cylindrus aqueus, cujus basis æqualis est ipsi BC, altitudo verò X, quantum scilicèt ascendit prædictus cylindrus, atque tempore T per siphonem ambientem cylindrum DF, cujus foramen æquale est EF, seu BC, defluit cylindrus aqueus sub eadem basi & altitudine Z contentus; igitur moles aquæ defluxa ex priori cylindro altiori ad molem aquæ egressam ex minori cylindro, scilicèt altitudo X ad Z subduplicatam proportionem habebit altitudinis AB ad DE, & proinde spatium X ascensus cylindri AC ad spatium Z elevationis cylindri DF eodem tempore T eandem proportionem habet, quam altitudo GB ad DE; quod erat &c. Pro. 221.

Secundò sint cylindri AC, DF aqua graviores; ostendetur (ex Prop. 221.) quod descensus X ad descensum Z, eodem tempore T factum, est sicuti altitudo GB ad DE, & hoc erat, &c.

PROPOSITIO CCXXIX.

Postea si duo coni homogenei bases æquales & inæquales altitudines habuerint, & verticibus sursùm vergentibus, ita ut axes eorum semper inter se æquidistantes sint, & infra aquam existentibus percurrant ascendendo vel descendendo spatia æqualia; tempora contrario ordine respondebunt subduplicatæ proportioni altitudinum.

TAB. XIII Fig. 1. Sint duo coni ejusdem materiei ABC, DEF, sed primò aqua leviores, eorum bases BC & EF æquales sint, altitudo verò illius major sit hujus altitudine, inter quas ponatur GB media propor-

portionalis; tendant verò ambo sursùm præcedendo vertices A & D, ut eorum axes paralleli sint, percurrantque ascendendo spatia æqualia AH & DN, nempe ABC tempore T, at DEF tempore V; dico tempus V ad tempus T esse ut GB ad DE; quia æqualia spatia percurrunt sursùm ascendendo solida ABC, DEF, ergo suis basibus æqualibus derelinquunt spatia æqualia, & æquè alta IBCK & OEFP, & ibidem fluere debent æquales aquæ moles conos ambientes, quæ è supremis locis expelli debent, excurrunt verò prædictæ aquæ moles per siphones, non quidem ad horizontem perpendiculares, sed inclinatos, prout superficies conorum inclinantur, habentque siphonis orificia ferè æqualia ILOM, & eorum altitudines inæquales, ergo duæ moles aquæ æquales defluunt temporibus reciprocè proportionalibus subduplicatæ rationi altitudinum; quare tempus V, quo solidum DEF ascendit spatium DN ad tempus T, quo solidum ABC percurrit spatium AH æquale ipsi DN, eandem proportionem habebit, quam altitudo GB ad altitudinem DE.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Prop. 223.

Iisdem positis, si ascensus fiant æqualibus temporibus (semper tamen infra aquæ libellam,) spatia ab eis exacta habebunt subduplicatam proportionem altitudinum.

Hoc profectò facilè ostendetur eadem methodo superiùs exposita. Idemque concludetur in conorum descensu.

PROPOSITIO CCXXX.

Iisdem datis, si tantummodò conorum bases præcedant, & sursùm respiciant, & æquidistantes horizonti, & supremæ aquæ libellæ; idem prorsùs concludetur.

Nam semper aqua è superno loco expelli debet ad occupanda infima spatia à conis derelicta, neque hoc fieri potest absque eo, quòd aqua circumcirca per siphones rotundos, cavos, inclinatosque defluat, & quia celeritates fluxus aquæ in prædictis siphonibus determinant velocitates ascensuum; hinc sequitur ut motus sursùm conorum legibus siphonum subjiciantur, scilicèt ascensus conorum eodem tempore facti subduplicatam proportionem habeant altitudinum eorum.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXXXI.

Eorundem conorum æquè altorum si unius vertex, & alterius basis sursùm ambo, vel deorsùm respiciant; parum celeriùs feretur is, qui mucrone præcedente fertur.

Comparari modò debent inter se duo coni æquales, similes & homogenei, aqua leviores, vel graviores, sed contrario ordine dispositi, scilicèt si unius basis deorsum respiciat, alterius basis sursùm vergat, sed ambo horizonti æquidistantes, atque temporibus æqualibus semper infra aquæ libellam ascendendo, vel descendendò, ferantur; aliquantum celeriùs movebitur is, qui vertice præcedente movetur; quia licet expulsio supremæ aquæ efficiatur ab excessu ponderis aquæ siphonis supra pondus ligni ascendentis, & ab illius motu, cui veluti appendix subsequitur aquæ supernæ migratio, nihilominus illa moveri debet, ergo si ejus motus impedimentum patietur, consequenter retardabitur ascensus ligni: modo negari non potest resistentia pendens ab ampla translatione & distractione lanuginis partium aquæ, & à confricatione cum asperitatibus ligni ascendentis; hæc profectò magis retardare posse videtur basim coni sursùm vergentem, quàm ejus apicem, & hac de causa verisimile videtur, ut celeriùs conus sursùm feratur, quando ejus vertex sursùm respicit, quàm si inverso ordine disponatur, idemque in descensu ostendetur.

Id quod dictum est de conis, verificatur etiam de quibuslibet aliis figuris curvis, habentibus bases planas & æquales, dummodò moles eandem proportionem habeant, quam earum altitudines, ut si una esset hemisphærium, reliqua verò semisphæroidalem figuram æmularetur; tunc quoque si materiæ fuerint homogeneæ, & aqua leviores, intra ipsam ascendunt velocitatibus, ferè in subduplicata proportione altitudinum earundem, ut facilè ex dictis colligi potest.

PROPOSITIO CCXXXII.

Si cylindri partim in aqua, partim in aëre existentes, sursùm vel deorsùm excurrerint; prædictæ proportiones velocitatum valdè alterantur.

Et hactenùs consideravimus ascensus vel descensus corporum, dum

dum eorum motus omninò fiunt intra aquam, at quam primùm supremam libellam attingunt, tunc progressus velocitatum valdè alterantur, debilitanturque; & ratio est, quia, quando aliqua pars ligni supra aquæ libellam eminet, tunc non comparantur amplius inter se duæ moles æquales aquæ & ligni, nec perseverat sipho integer, ut priùs, sed aliam longè diversam naturam sortitur, illius, inquam, cujus ex una parte fluidum eminens continenter descendit quousque ad æquilibrium perducatur, & in hoc casu centrum communis gravitatis semper magis ac magis ad libræ fulcimentum accedit motu illo curvo, ut dictum est; & tunc propemodum cessat motus, cum centrum communis gravitatis ligni & fluidi non amplius descendere valet, quia nempè ad ipsum fulcimentum libræ perductum est.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Cap. 2. Prop. 4 & 11.

Sed hoc verum est de æquilibrio, & de vi motiva, qua corpus in aqua ascendit vel descendit, non verò de celeritate motus ejus, non enim motus ejus retardatur omninò, sed solummodò non augetur eodem progressu, quo dum infra aquam positum, ferebatur. Et hoc pendet ab impetu acquisito in præcedenti motu, qui impetus perseverans ex sui natura suum effectum velocitatis producit, licet causa impulsiva non perseveret ejusdem gradus, sed continentèr debilitetur; & hæc est ratio quare lignum ascendens non quiescit præcisè in eo situ, in quo æquilibratur cum aqua collaterali, sed altiùs ab impetu præconcepto impellitur, & indè deorsùm decidendo repetitis aliquibus vibrationibus, tandem in situ æquilibrii quiescit.

Et hic patet quo sensu intelligi debeat Propositio Archimedea, quæ habet, quod tanta vi leve corpus infra medium fluidum demersum sursùm ascendat, quantum est pondus, quo fluidum æquale ipsi solido id ipsum superat. Hoc profectò verum est non de motu atque celeritate, qua lignum ex. gr. sursùm ascendit, sed de energia, qua lignum in statu quietis sursùm nititur ascendere, scilicèt si impediatur ejus motus, ut in bilanci contingit, tunc quidem propositio verificatur, non verò in actu motionis ejus, nam tunc impetus, quo sursùm ascendit, auctus à præcedenti motu, superabit quamcumque immensam vim compressivam cujuslibet vastissimi ponderis incumbentis, ut in nostro Opere de Vi Percuss. ostensum est.

Incidenter verus sensus Archimedis declaratur.

De insiden humido lib. 1. Pr. 6.

Præ-

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Præterea altera Archimedis Propositio, quod nimirùm moles fluidi æqualis solidi natantis parti demersæ æquè ponderet, ac solidum ipsum, vera est, nisi hypothesis varietur, oportet enim ex vi hypothesis ut solidum innatet supra unum fluidum, nam, si omninò sit demersum intra rarius, & innatet supra aliud densiùs fluidum, propositio alteratur, ut docuit Præceptor meus Benedictus Castellus, qui demonstravit, quod ferrum supra mercurium natans, si aqua quoque coöperiatur, tunc quidem altiùs elevabitur, quàm priùs; propterea quod pondus aquæ collateralis auget magis hydrargyri compressionem, quam ferri pondus augeat, proindeque ferrum aliquantisper altiùs elevat.

Idem pr. 5.

Sed præterea animadverti, quod alia de causa prædictum æquilibrium alterari potest, nempè ex eo, quod aquæ libella circa solidum in ea natans, nunquam præcisè explanatur, ut docuimus Cap. 9. Prop. 205.

Porrò, ut ascensus vel descensus cylindrorum inæqualium basium symptomata exponamus, aliquæ Propositiones præmittet debent.

PROPOSITIO CCXXXIII.

Si duo pondera inæqualia suspenduntur in extremitatibus duarum librarum inæqualium, sed æqualium radiorum, velocitates revolutionum earum subduplicatam proportionem habebunt radiorum.

TAB: XIII Fig. 2.

Sint duæ libræ inæquales CD & FG, quarum centra bifariam eas secantia sint E & H, & idem majus pondus A suspendatur primò in C, secundò in F, minus verò pondus B pendeat nedùm ex D, sed etiam ex G; & ut A ad B, ita fiat DI ad IC, nec non GL ad LF, erunt I & L centra gravitatum librarum, fiat postea HN media proportionalis inter HL & EI; pariterque ponatur HO media proportinalis inter HG & ED; patet HG ad HO subduplicatam proportionem habere radii HG ad ED; dico velocitatem revolutionis libræ FG ad velocitatem vertiginis libræ CD eandem proportionem habere, quam HG ad HO; quia ut A ad B, ita erat GL ad LF, atque DI ad IC, ergo componendo GF ad FL, erit ut DC ad CI, & antecedentium semisses HF ad FL, atque EC ad CI proportionales erunt, & per conversionem rationis HF ad HL erit

erit ut CE ad EI, & permutando FH ad CE, seu HG ad ED, erit ut LH ad IE, & earum subduplicatæ proportiones eædem quoque erunt, nimirùm HG ad HO, ut HL ad HN; postea quia duo pondera A & B exercent eorum vim in centris gravitatum librarum L & I, & suspenduntur ex punctis H & E, ergo efficiunt duo funependula HL & EI, quæ conantur descendere per arcus LM, IK, sed pendulorum velocitates subduplicatam proportionem habent longitudinum eorum, igitur velocitas descensus libræ FG ad velocitatem descensus libræ CD eandem proportionem habebit, quam LH ad HN, seu quam habet HG ad HO, quod erat primum.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Cap. 2. Prop. 1.

PROPOSITIO CCXXXIV.

Si duo siphones ex directis æquè altis & contiguis fistulis compositi fuerint, & in unoquoque eorum duæ collaterales fistulæ æquales sint inter se, atque in sinistris siphonum fistulis ponantur duo fluidi cylindruli æquè alti, leviores vel graviores aqua, residuæ verò siphonum capacitates aqua repleantur; aliquantulum tardiùs feretur cylinder in siphone latiori, quàm in strictiori.

Sint duo siphones ABCD capaciores quàm PQRS æquè alti, quorum fistulæ unius AB & CD sint æquales & contiguæ, pariterque duæ fistulæ PQ & SF sint æquales contiguæque, ponanturque primo duæ olei portiones EF & KY æquè altæ, & proindè latitudinibus fistularum proportionales, reliquæ verò siphonum capacitates aqua repleantur; dico, quod oleum EF parùm tardiùs ascendet, quàm KY. Secentur è regione, & in eisdem planis horizontalibus duæ aquæ portiones FM & YO, quæ æquales erunt olei portionibus EF & KY, & eorum centra gravitatum conjungantur à rectis GH & TV, quæ bifariam sectæ erunt in I & X, atque ut pondus olei EF ad pondus aquæ FM, velut pondus olei KY ad aquæ pondus YO, ita fiat HL ad LG, nec non VZ ad ZT; patet perindè operari ac premere prædicta fluida, ac si in libris radiorum æqualium HG & TV suspensa fuissent, pariterque constat, vim exercere in eorum centris gravitatum L & Z, quæ proportionaliter libras dividunt, & ideò in majori libra GH penduli longitudo IL major erit longitudine penduli XZ, quare impetus descen-

TAB. XIII Fig. 3.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

sus libræ, & elevatio olei EF majori velocitate fiet, quàm flexio alterius libræ cum oleo KY, scilicèt in subduplicata proportione pendulorum; sed quia hoc experientiæ repugnat, fatendum est ab aliquo impedimento retardari ascensum olei EF, & profectò nedùm ratio habenda est ponderum EF, FM, nec non KY, YO, quia hæc corpora in libra appensa moveri non possunt, quin etiam motu transversali fluidum infimum, ac supremum in fistulis contentum impellant quoque motu transversali: igitur videndum quoque est, quibus velocitatibus aqua transversalitèr in utroque siphone impulsa moveri debeat; & primo quia spatium transversale AD ad spatium PS duplicatam proportionem habet ejus, quam vis motiva penduli IL ad vim motivam penduli XZ, ergo hoc nomine retardatur velocitas ascensus fluidi EF: præterea transversalis fluxus aquæ in siphone impeditur, quia non potest oleum EF ascendere usque ad 6, 7, nisi incumbens aqua E 7 sursum expellatur, colloceturque in spatio 6 N, & hinc aqua expulsa reponatur in loco AN, & hinc exclusa aqua situationem acquirat ND, & hæc in N 8 transferatur, ita ut omnes partes aquæ AND simul tempore motu successivo amplitudinem vasis excurrant: hujusmodi verò transitus fieri non potest absque eo, quòd machinulæ particularum fluidi non incidant in asperitates superficiei vasis, vel fluidi quiescentis, unde subsequitur confricatio & repercussio partium fluidi per totam longitudinem canalis AD; & hac de causa impetus fluentis aquæ transversali motu retardatur extensivè & intensivè; & quoad extensionem pertinet, patet quòd quam proportionem habet superficies interna vasis AD ad superficiem PS, eandem habebit impedimentum retardans impetum fluidi AND ad impedimentum impetus fluidi P 3 S, & habet AD ad PS duplicatam proportionem ejus, quam habet impetus aquæ fluentis AND ad impetum fluentis aquæ P 3 S. Verùm quoad intensionem, patet quod machinulæ ambientes particulas fluidorum magis flectuntur, & vehementiùs distrahuntur, quando majori vi intra alias densas vel fluidas particulas agitantur, & propterea multò magis eorum impetus retardatur; Hinc fit ut major naturalis vis motiva libræ GH, & ideò impetus aquæ fluentis AND, magis & intensivè retardetur quàm naturalis languidior impetus aquæ P 3 S, & propterea oleum EF nedùm celeriùs non ascendet, quàm oleum KY, sed præterea necesse est

Prop. 233.

eſt (ut docet experientia) ut aliquantiſper tardius, quàm illud elevetur, idem de mercurii deſcenſu concludetur. His declaratis, devenio ad Propoſitionem principalem.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXXXV.

Si fuerint duo cylindri homogenei, æquè alti, quorum baſes inæquales, cylinder ſtrictior aliquantùm celerius aſcendet, vel deſcendet, quàm latior.

Sint duo cylindri homogenei, primò aqua leviores ABC & DEF, quorum altitudines AB, DE æquales ſint, baſis verò BC major ſit quàm EF, & ſemper infra aquam demerſi in vaſis amplis aſcendendo percurrant ſpatia æqualia X & Z, AC quidem tempore T, & DF tempore V: dico, quòd tempus T parùm majus erit quàm V; quia, dum in aqua elevantur ſolida AC & DF; conſtituunt cum ambiente contigua aqua duos ſiphones excavatos, æquè altos, quorum fiſtulæ inæquales ſunt, nam craſſities fluentis aquæ circa cylindrum AC æqualis eſt baſi cylindri BC, pariterque craſſities fluentis aquæ circa cylindrum DF æqualis eſt craſſitiei EF: erunt igitur duo ſiphones ex directis, æquè altis, & contiguis fiſtulis compoſiti, & in unoquoque eorum duæ collaterales fiſtulæ æquales ſunt, atque duæ internæ ſiphonum fiſtulæ occupantur à cylindris AC & DF homogeneis, & aqua levioribus, & æquè altis, ergo parùm tardiùs aſcendet craſſior cylinder AC quàm DF, ſupponuntur autem aſcendiſſe ſpatia æqualia X & Z temporibus T & V; igitur tempus T majus erit tempore V; ſi verò aſcenſus fiant æqualibus temporibus, ſpatium aſcenſus latioris cylindri minus erit ſpatio tranſacto à cylindro ſtrictiori. Quia, cùm parum tardiùs aſcendat cylinder AC quàm DF, ergo æqualibus temporibus T & V percurret AC minus ſpatium X, dum DF majus ſpatium Z pertranſit. Secundò, ſint iidem cylindri aqua graviores, patet non minus ſiphones conſtitui, ut in Pr. 234. dictum eſt, quare eodem modo concludetur, quòd cylinder ſtrictior parum celerius deſcendet quàm latior, quod erat &c. Non ſecus in aſcenſu vel deſcenſu prædictorum cylindrorum non facilè determinari poteſt menſura exceſſus velocitatis cylindri DF ſupra velocitatem cylindri AC, quare recurrendum eſt ad experientiam, in qua revera obſervatur exceſſus minimus velocitatis in cylindro

TAB. XIV. Fig. 1.

Prop. 225.

Prop. 234.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

dro DF supra velocitatem alterius cylindri AC; sed procùl dubio velocitas cylindri DF minorem, quàm subduplicatam proportionem habere videtur ad velocitatem alterius cylindri AC ejus quam habet basis BC ad basim EF.

PROPOSITIO CCXXXVI.

Si duo qualibet solida homogenea, & à similibus figuris comprehensa, similiterque posita fuerint, dum in aqua feruntur, majus celeriùs ascendet vel descendet, quàm minus, sed in minori proportione quàm subduplicata altitudinum.

TAB:XIV. Fig. 2.

Sint duo solida homogenea primò aqua leviora AC & DF, quorum figuræ similes sint inter se, & in vasis amplis semper infra aquam demersa similiter posita sint, dum ascendunt per spatia, primo æqualia X & Z, scilicèt dum sursùm feruntur, semper axes eorum sint paralleli, & æquè inclinati ad planum horizontis, atque AC tempore T pertranseat spatium X & DF tempore V percurrat spatium Z, & fiat IB media proportionalis inter altitudines AB & DE. Dico tempus T minus esse tempore V, sed tempus V ad T minorem proportionem habere, quam IB habet ad DE; fiat vel intelligatur figura GBC æquè alta ac est DEF, ejusdemque materiei habens eandem basim BC, hac lege ut moles ABC ad GBC eandem proportionem habeat, quam altitudo AB ad GB, sitque Y tempus, quo GBC sursum infra aquam ascendendo percurrit idem spatium X, quoniam sunt duo solida homogenea ABC & GBC eandem basim BC habentia, quorum moles eandem proportionem habent, quam altitudo AB ad GB, seù ad DE, & similiter posita sunt dum ascendunt per spatia æqualia X, X; igitur tempus T, quo ABC pertransit spatium X ad tempus Y, quo GBC id ipsum spatium percurrit, eandem proportionem habet, quam DE ad IB. Postea quia sunt duo alia solida homogenea æquè alta GBC & DEF, quorum bases planæ BC & EF eandem proportionem habent, quam moles eorum, ergo tempora Y & V, quibus in eodem fluido aqueo ascendendo percurrunt spatia æqualia X & Z parùm inter se differunt, eritque tempus V minus quam Y, sed majorem proportionem ad ipsum habet, quàm DE ad IB, ac proindè tempus V majus erit quàm T, & ideò celeriùs ascendet ABC, quàm DEF, sed in minori proportione, quam habet IB ad DE, idemque concludetur in descensu, quod erat &c.

Pro. 223.

Prop. 235.

PRO-

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXXXVII.

Iisdem positis, si ascensus vel descensus fiant æqualibus temporibus, spatium exactum à majori solido majus erit spatio transacto a solido minori, sed ad ipsum habebit minorem proportionem, quàm sit subduplicata altitudinem.

TAB. XIII Fig: 4.

Ascendat primò solidum ABC spatium X tempore T, atque DEF percurrat spatium Z eodem tempore T. Dico spatium X majus esse quàm Z, sed minorem proportionem ad ipsum habere, quàm sit subduplicata altitudinis AB ad DE; quia velocitates solidorum ABC & DEF eandem proportionem habent, quam spatia X & Z eodem tempore exacta, ergo patet propositum.

Quia difficulter hæc in cylindris experiri possunt, sed faciliùs, & tutiùs in sphæris in iis nostra sententia comprobatur.

Non exiguum tempus insumpsi, ut experimentis expenderem superiorem theoriam, sed exactam præcisionem, nulla diligentia aut labore adhibito, assequi potui, hocque pendet ex quamplurimis difficultatibus, si enim cylindrulorum in fistulis vitreis aqua plenis ascensus vel descensus observentur, tunc varietates insignes contingunt, quæ procùl dubio producuntur à vario contactu, vel ab inæquali distantia cylindrorum à superficie interna vitri, quæ liberè aquam interceptam fluere non sinit. Si postea vasa ampla usurpentur, tunc, licèt infimæ partes cylindrorum plumbo, vel alio pondere, graviores reddantur juxtà proportionem altitudinum earundem, nunquam tamen evitari potest cylindrorum agitatio, & oscillatio lateralis, dum ascendunt, vel descendunt, neque eorum axes omninò simili positione moveri possunt, & hinc enormes varietates oriuntur; officit quoque agitatio partium ejusdem aquæ, quæ evitari nequit, dum manus infra aquam immersæ emittere cylindros debent. Hisce difficultatibus territus, ut quam maximè obstacula effugerem, elegi sphærulas ex eodem ligno, aut ex plumbo confectas, in quibus ob similitudinem figurarum in qualibet earum circumvolutione oscillationes non impediunt, quin semper simili positione pilæ ascendant vel descendant, & tunc ex repetitis Experimentis constat, quod velocitates earum revera inæquales sunt, celeriorique motu major pila fertur, quàm minor, sed in minori proportione, quàm sit subduplicata altitudinum, ut nostra theoria suadere videtur.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

In valdè raris fluidis varietates aliquæ contingunt.

Et hæc profectò valent in fluidis consistentibus, & non valdè condensabilibus, ut est aqua, hydrargyrum oleum, & alia similia, sed in aëre rarissimo, qui ex machinulis grandioribus, & valdè compressibilibus constat, nonnullæ irregularitates contingunt in motionibus corporum per eum ascendentium, vel descendentium; & hoc non fit eadem regula, scilicèt non eodem modo variètur motus solidorum in principio ascensus vel descensus, ac in progressu & continuatione prolixa eorundem motuum, ut suo loco declarabitur. Postquam comparavimus velocitates, quibus homogenea corpora ascendunt vel descendunt in fluidis, expendere ultimo loco debemus velocitates corporum inter se heterogeneorum, quæ contingunt in eodem, vel diversis fluidis; hæc verò requirunt lemmata aliqua mechanica, quorum primum erit.

PROPOSITIO CCXXXVI.

Si in libra radiorum æqualium duo pondera inæqualia suspendantur, summa inæqualium ponderum ad eorum differentiam eandem proportionem habebit, quam libræ radius ad pendulum, quod constituit eadem libra.

TAB. XIII Fig: 5.

A terminis ejusdem libræ AB suspensæ in puncto ejus intermedio C pendeant pondera inæqualia D majus, & E minus, sitque F centrum gravitatis libræ cum ponderibus appensis, patet CF esse longitudinem penduli. Dico D plus, E ad D minus E eandem proportionem habere, quam libræ radius AC ad penduli longitudinem CF, quia F est centrum gravitatis libræ cum ponderibus suspensis D & E, ergo D ad E eandem proportionem habet (ex mechanicis) quàm BF ad FA, & componendo D plus E ad E, pariterque duplum summæ D & E ad duplum E eandem proportionem habebit, quàm BA ad AF, igitur antecedentium semisses ad consequentes eandem proportionem habebunt, scilicèt D plus E ad duplum E erit ut semi BA, seu CA ad AF, & per conversionem rationis D plus E ad D minus E eandem proportionem habebit quàm CA ad CF, quod erat, &c.

PRO-

PROPOSITIO CCXXXIX.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Si à terminis duarum librarum æqualium, & æqualium radiorum duo pondera æqualia pendeant, sed oppositis minora, pendulum prioris libræ ad pendulum posterioris proportionem compositam habebit ex ratione differentiæ priorum ponderum ad eorum summam, & ex ratione summæ posteriorum ad differentiam eorundem ponderum.

Sint duæ libræ æquales AB & NO bifariàm sectæ in fulcimentis C & K, atque ex A pendeat majus pondus D, ex N verò minus pondus G, atque in B & O suspendantur duo pondera æqualia E & M, quorum singula minora sint quàm D vel G; reperianturque duo earum centra gravitatum F & H; dico pendulum CF ad KH proportionem compositam habere ex ratione ponderis D minus E ad D plus E, & ex ratione G plus M ad G minus M; quoniam AC ad CF est ut D plus E ad D minus E (ex præcedenti) ergo invertendo FC ad CA, seu ad ei æqualem KN eandem proportionem habet quam D minus E ad D plus E, & NK ad KH eandem proportionem habet, quam G plus M ad G minus M; habet verò FC ad HK proportionem compositam ex ratione FC ad CA, seu ad NK, & ex ratione KN ad KH, ergo FC ad KH compositam proportionem habebit ex iisdem proportionibus D minus E ad D plus E, & ex G plus M ad G minus M. TAB. XIII Fig. 6.

PROPOSITIO CCXL.

In iisdem trutinis datis quatuor ponderibus in illis suspensis, reperire proportionem velocitatum, quibus libræ revolvuntur.

In eadem figura sint data pondera inæqualia D & G, nec non præcognita sint pondera æqualia E & M, quæ minora prioribus sint: reperiri debet proportio velocitatum, quibus prædictæ libræ revolvuntur; fiat CI media proportionalis inter CF & KH; quia duo pondera D & E suam vim compressivam exercent in F centro gravitatis communis eorundem ponderum, ergo ea velocitate flectetur libra AB circa centrum fixum C, quæ competit longitudine TAB. XIV. Fig. 3.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

tudine penduli CF; eadem ratione ea velocitate flectetur libra NO cum ponderibus G, M circa centrum K, quæ competit longitudini penduli KH; & quia velocitas penduli CF ad velocitatem penduli KH eandem rationem habet quam CF ad CI; & CF ad KH compositam proportionem habet ex ratione differentiæ ponderum D & E ad eorum summam, & ex ratione summæ ponderum G, M ad eorum differentiam, ergo reperire debemus subduplicatam proportionem prædictæ compositæ proportionis, ut quæsito satisfaciamus. Fiat modò summa ponderum D & E ad R, ut summa ponderum G & M ad eorundem differentiam; & quia proportio FC ad KH componitur ex proportione D minus E ad D plus E, & ex ratione G plus M ad G minus M, seu ex ratione D plus E ad R, ergo FC ad KH eandem rationem habet quam D minus E ad R, & reperta S media proportionali inter D minus E, & R erit FC ad CI, ut D minus E ad S, quare factum est, *quod propositum fuerat*.

Lib. nostro de vi percussionis Pr. 92.

Prop. 239.

PROPOSITIO CCXLI.

Datis duobus solidis æqualibus ejusdemque figuræ, sed inæqualium gravitatum, præcognitarum, & dato quoque pondere molis fluidi levioris æqualis solidis demersis: reperire proportionem velocitatum quibus descendunt in eodem fluido.

TAB:XIII Fig. 7.

Sint duæ moles solidæ æquales ejusdemque figuræ AC & GI, sed inæqualiter graves, v.g. AC sit aurum, GI verò stannum, & facilitatis gratia intelligantur esse parallelepipeda æquè alta, & æqualium basium, & ambo in aqua EHLX demersa comparentur cum æqualibus, similibusque parallelepipedis aqueis collateralibus DF & KM, cum quibus siphones constituere intelligantur, tunc recta NO conjungens centra gravitatum auri AC, & aquæ DF libram constituet, quæ bifariam secta erit in centro, seu fulcimento P, propter æqualitatem & similitudinem prædictorum corporum AC, DF ab eisdem planis horizontalibus comprehensorum, ejusdemque libræ centrum gravitatis sit T, unde patet, quod PT est longitudo penduli, à quo oritur impetus descensus auri in aqua. Non secus stannum GI, & aqua KM ei æqualis constituent libram QR radiorum æqualium, cujus centrum gravitatis sit V, unde SV erit longitudo penduli, quod determinat impetum descensus stanni in

Cap. 2. Prop. 10.

aqua; & quia quatuor parallelepipeda AC, DF, GI, KM æqualia sunt inter se, æquè alta, super æqualibus basibus, ergo duæ libræ NO & QR æquales sunt, & radiorum æqualium, atque in eorum terminis N & Q suspenduntur duo inæqualia pondera aurum scilicèt AC, & stannum GI, atque in terminis O, R suspenduntur duo alia pondera æqualia inter se, sed prioribus leviora, scilicèt duæ aquæ moles DF & KM, & cognita supponuntur quatuor prædicta pondera; modò ut summa ponderum GI & KM ad eorum differentiam, ita fiat summa ponderum AC & DF ad pondus Z, reperiaturque pondus Y medium proportionale inter differentiam ponderum AC, DF, & pondus Z; tunc patet, quod impetus, quo libra NO flecti debet ad impetum, quo revolvitur libra QR, eandem proportionem habebit, quam differentia ponderum AC & DF ad pondus Y; & quia prædicta corpora constituunt siphones æquè altos, & æquè amplos, propterea quod prædicta corpora æqualia, & similia sunt inter se, ergo nulla alia de causa velocitas in prædictis siphonibus variari potest, præterquam à natura ipsorum pendulorum PT, & SV; quare manifestum est, quod velocitas descensus auri AC in aqua ad velocitatem descensus stanni GI in eadem aqua eandem proportionem habebit, quam differentia ponderum AC, DF ad pondus Y, & hoc erat quæsitum.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Prop. 240.

Expr. 227. & 228.

Et hinc patet necessitas, quare solida æqualia mole, sed inæqualiter gravia, licèt æquè velocia ex sui natura sint (scilicèt in vacuo) debent tamen inæqualibus velocitatibus in mediis fluidis descendere.

PROPOSITIO CCXLII.

Præterea idem solidum in medio fluido rariori & minus ponderoso citiùs descendet, quam in graviori fluido, si tamen utroque fluido solidum gravius specie fuerit.

Sint duo fluida DF gravius, & KM levius, & in utroque immergatur idem solidum AC, utroque fluido gravius; dico, quod AC velocius descendet in KM, quam in DF; sint, ut prius, moles & figuræ parallelepipedæ æquales, & horizontaliter dispositæ cum æqualibus fluidorum parallelepipedis. Quia, ut dictum est, constituuntur duo siphones, & duæ libræ æquales, & radiorum æqualium NO & QR, quarum centra gravitatum T & V; & summa

TAB. XIII Fig. 8.

Prop. 241.

Prop. 238.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

ponderum AC & DF ad horum differentiam eandem proportionem habet quàm radius libræ PN ad penduli longitudinem PT; idemque dicendum in reliqua libra QR; & eidem ponderi AC additis & ablatis inæqualibus ponderibus DF & KM, erit summa ejusdem ponderis AC, & gravioris fluidi DF major quam summa ponderis AC, & levioris KM, at differentia, seu excessus ponderis AC supra DF minor erit differentia ponderum AC & KM, ergo major summa ponderum AC & DF ad minorem summam ponderum AC & KM majorem proportionem habebit, quam minor differentia ponderum AC & KM; & permutando summa ponderum AC & DF ad eorum differentiam, seu libræ radius PN ad penduli longitudinem PT majorem proportionem habet, quam summa ponderum AC & KM ad eorum differentiam, seu quam libræ radius SQ ad pendulum SV, suntque librarum æqualium radii PN, SQ æquales inter se, igitur pendulum SV majoris longitudinis est, quàm PT, & ideò celerius descendet AC in rariori fluido KM, quam in graviori DF.

Pro. 238.

De vi percussionis Pr. 92.

Et hìc pariter potest reperiri proportio velocitatum ejusdem solidi in duobus fluidis inæqualiter gravibus.

PROPOSITIO CCXLIII.

Duo solida æqualia, & inæqualiter gravia, si specie graviora fluidis fuerint, majori inæqualitate in medio fluido densiori, quàm in rariori, & minùs gravi fluido descendunt.

Quod brevitatis gratia ex ipso calculo colligemus. Ex tabulis Doctissimi Marini Ghetaldi, atque accuratissimi P. Petiti habentur proportiones gravitatum specificarum plurium metallorum, respectu aquæ; si enim sumantur tres moles æquales auri, stanni, & aquæ, qualium partium pondus auri fuerit 100. pondus stanni erit 39 proximè, & pondus aquæ erit 5 cum triente. Verùm, ex nostra Inventione in Academia Experimentali Medicea exploravimus proportionem ponderis specifici aquæ ad aërem, quæ fuit ut 1175 ad 1 proximè, igitur qualium partium alicujus sphæræ aëris pondus est unius grani, erit pondus pilæ aqueæ ejusdem molis 1175 granorum, quare pila stannea ejusdem mensuræ erit 8592 granorum, atque pila aurea ejusdem diametri erit 21406 granorum.

His

His positis, facto calculo, ut ante præmissa Propositio perscribit, reperitur proportio velocitatum auri & stanni in aqua ut 10 ad 9 proximè; sed in aëre, si velocitas auri fuerit 21405, erit velocitas stanni 21404 ferè; & hinc patet quare in aëre corpora inæqualiter gravia, ut aurum & stannum uniformi & æquali ferè velocitate descendunt, in aqua verò insigni excessu velocitas auri superat stanni celeritatem in descensu.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Sed hìc summoperè animadvertendum est, quod superiùs exposita theoria verificatur in parvis altitudinibus, & in principiis descensuum, non verò in prolixiori motu, propterea quod, ut mox declarabimus, ab alia nova causa valdè alterantur prædictæ proportiones velocitatum gravium descendentium, pro cujus intelligentia præmittuntur hæc.

PROPOSITIO CCXLIV.

Motus descensus cujuslibet gravis in fluido successivè retardatur, & incrementa velocitatis ejus tandem ad æquabilitatem reduci debent.

Sit vas NX omninò vacuum, & NZ sit repletum aliquo fluido aëreo v. g., & intelligantur particulæ temporis inter se æquales AB, BD, DG, GK, KN, & in primo tempore AB grave descendens in vacuo acquirat gradum impetus BC, in sequenti verò tempore BD, præter gradum DE æqualem BC, quem in priori tempore acquisierat, & in eo conservatur, acquiret quoque novum gradum impetus EF æqualem priori BC, pariterque in tertio tempore prioribus æquali DG, præter impetum GH, ab eo acquisitum in tempore præcedenti AD, acquirit novum gradum impetus HI, æqualem prioribus EF, vel BC; tandem, in tempore GK, præter gradum KL, quem prius acquisierat, denuò ei superadditur novus gradus impetus LM æqualis priori BC; & hoc procul dubio contingit, ablatis omnibus impedimentis, in vase NX: at si motus solidi supponatur in medio fluido NZ fieri, ibi duplici nomine gradus velocitatum acquirendi debilitari debent, primò propter percussionem, quam mobile corpori fluido inferre debet, secundò propter resistentiam ma-

TAB: XII. Fig: 9.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

machinularum, seu glutinis ejusdem fluidi; necesse ergo est, ut quilibet horum graduum impetus utpotè BC non perpetuò conservetur integer & illibatus, sed post certum tempus, puta AG, à continuata fluidi resistentia sensim retardante tandem extinguatur, subsequens verò gradus impetus, acquisitus eF, eadem ratione extinguetur tempore BK, æquali priori AG: in hisce verò æqualibus temporibus acquirit mobile æquales gradus velocitatum, & ab his subtrahi debent priores illi gradus velocitatum BC, & eF inter se æquales jam extincti, ut dictum est, ergo residui gradus velocitatum Gi, & mM æquales erunt inter se: & sic semper contingit in subsequenti tempore; quando verò perseverat idem gradus impetus in mobile, tunc motus ejus æquabilis esse debet, scilicèt temporibus æqualibus percurret spatia æqualia, igitur augmentum impetus in mobile in progressu solius temporis AG augeri potest, licèt non uniformi incremento, & post tempus AG impetus non amplius crescit, & grave motu æquabili fertur, quod erat &c.

PROPOSITIO CCXLV.

Si duo corpora æqualia, & inæqualitèr gravia, per fluidum descendant prius ad æquabilitatem reducetur levius corpus quàm gravius.

TAB. XIV. Fig: 4. Sint duæ moles inter se æquales, & inæqualiter graves, ejusdemque figuræ, sphæricæ nempè, A gravior quam B, hæ verò ex sui natura, scilicèt in vacuo una & eadem velocitate ferri debent,

Prop. 223. quæ sit V; sed duo corpora A & B inæquali energia medium flui-

De vi percuss. Prop. 27. dum RSTX percutiunt impelluntque secundùm proportionem, quam habet vis percussiva composita ex vi impetus V, & ex majori materia, seu massa corporea, contenta in graviori corpore A ad vim percussivam, compositam ex impetu V, & ex minori materiali substantia in B contenta; debilior verò vis percussiva ab

Ibid. ex Pr. 19. & ex Cap. 18. eadem consistentia & glutine ejusdem fluidi RT citiùs debilitatur extinguiturque quàm magis valida vis percussiva; igitur energia percussiva solidi B citiùs ad æquabilitatem reducetur, quam major vis percussiva corporis A.

PRO-

PROPOSITIO CCXLVI.

Si comparentur velocitates corporum æqualium, & inæqualitèr gravium propè principium descensus in fluido, minori inæqualitate feruntur, quàm in progressu, & continuatione motus.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Sint eadem corpora æqualia, & inæqualitèr gravia A & B; procul dubio ambo per aliquod tempus moventur accelerato motu, nempè eorum velocitates successivè augentur, & postea ad æquabilitatem reducuntur: in illo ergo exiguo tempore, in quo amborum velocitates à quiete successivè crescunt, si progressus incrementorum non differant insigni inæqualitate, ferè eadem velocitate descendent, scilicèt percurrent temporibus æqualibus penè spatia æqualia; at quia levioris corporis B impetus facilius & magis debilitatur retunditurque, quàm impetus gravioris A, igitur propè initium motus exigua differentia velocitatum reperitur, non sic in progressu motus, nam postquam levius corpus B ad æquabilitatem redigitur, continuatur adhuc incrementum impetus in graviori solido A; totum ergo id, quod augetur gradus impetus ipsius A, creat notabilem excessum supra illum gradum debilem corporis B eodem & uniformi gradu impetus excurrentis, quare necesse est, ut propè initium motus parùm differant velocitates gravium A & B, scilicèt fiant secundùm proportiones superiùs expositas, & postea in progressu motus multò magis inter se differant; quod profectò evincitur ex eo, quòd si prædicta insignis inæqualitas velocitatum, quæ in progressu motuum eorum observatur, esset propria & naturalis horum corporum semper in eodem fluido in eadem proportione fieri deberet, scilicèt in quibuslibet temporibus æqualibus moveri deberent proportionalibus velocitatibus, & sic medulla Sambuci v.g., quæ in decem minutis secundis horariis pertransit semissem itineris exacti à pila marmorea, ut refert Mersennus, etiam in uno minuto secundo illa medietatem spatii hujus pertransiret, quod evidentèr falsum est.

Prop. 243. & 244.

Prop. 245.

Prop. 242. & 243.

Respondetur experimento Mersenni, & aliorum.

Hinc resolvere possumus difficultatem, ab experimento Mersenni desumptam; is enim sumpsit duas pilas æquales, unam plumbeam, alteram argillaceam, & in profunditate trium pedum aquæ insumpsit plumbum unum minutum secundum, argillacea verò quin-

Hydraul. fol. 116.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

que minuta ſecunda, noſter verò calculus minorem inæqualitatem efficit, dum enim pila plumbea deſcendit ſpatium aliquod in uno minuto ſecundo, argillacea inſumere debet duo minuta ſecunda tantùm, quæ varietas pendere videtur ex eo, quod velocitates fuerunt à Merſenno obſervatæ in valdè prolixo ſpatio, ubi medii conſiſtentia, & gluten valdè alterant, & augent inæqualitates velocitatum, quæ ſi propè initium motus obſervatæ fuiſſent, procul dubio non habuiſſent quintuplam, ſed tantummodò duplam proportionem.

Hinc quoque deducitur imperitia eorum, qui, dum experiri volunt, an corpora inæqualiter gravia deſcendant inæqualibus velocitatibus, putant hoc fieri debere non in exiguis, ſed in prolixis deſcenſibus, & ideò obſervant inæqualitates velocitatum corporum in aëre deſcendentium ab altiſſimis turribus, ubi velocitates plumbi & argillæ valdè differunt inter ſe, cum tamen in brevioribus altitudinibus nullo ſenſu diſtingui poſſint eorum inæqualitates, cum ambo eodem tempore ferri videantur. Et antequam ulterius procedamus, afferemus duas experientias contra negantes motum acceleratum ſolidorum corporum intra aquam; & primò in deſcenſu pilam plumbeam ſeta equina ſuſpendi, habentem infernè acum infixam, eamque demiſi intra aquam in diverſis altitudinibus à fundo cera incruſtato, tunc vidi acum profundius ceram penetrare, quò à ſublimiori altitudine pila decidebat. In aſcenſu verò ſumpſi leviſſimum calamum anſerinum, ejuſque infimum orificium fruſto plumbi perfectè obturavi, atque bacillo demerſi calamum directè infra aquam, in majori tamen profunditate, quàm ejus naturalis gravitas exigebat, tunc, amoto bacillo, calamus directè, & perpendicularitèr horizonti aſcendendo extra aquam proſiliit; notavi ergo altitudinem ſaltus, poſtea profundiùs calamum infra aquam depreſſi, & notavi, remoto bacillo, ſemper prolixiorem ſaltum ſupra aquam calamum effeciſſe, prout à majori profunditate ejus aſcenſus initium ſumebat; modò quia non alia de cauſa calamus ſupra aquam poſiliebat, quam ob impetum acquiſitum ab ipſo in aſcenſu per aquæ profunditatem, patet quod ſaltus altior produci debuit à vehementiori velocitate ejuſdem calami acquiſita in ejus aſcenſu prolixiori.

De vacui necessitate.

De Vacui Necessitate.

CAPUT XII.

PRæclarè mihi Aristoteles dixisse videtur, Physicum de vacuo agere debere, quia nempè nedùm scitu jucundum est, an detur, & quomodo, & quid sit vacuum, sed etiam utilis est hujusmodi cognitio, ut intelligantur innumeræ naturales operationes, & ut percipiatur quomodo fiant motus, nedùm quos in vacuo fieri posse supposuimus, sed etiam eos, qui in fluido fiunt.

Ut verò methodicè procedamus, primò declarandum est, quid nomine vacui & inanis intelligamus, secundò, quot modis usurpari & concedi possit, tertiò, examinabimus ratiocinia, & argumenta eorum, qui vacuum è rerum natura omninò tollunt, & tandem, propriam sententiam pro viribus confirmare nitemur.

PROPOSITIO CCXLVII.

Si vacuum spatium ponatur entitas extensa & incorporea, debet concedi infinita æterna, & increata.

Evidentissima profectò est nedùm existentia naturæ corporeæ, sed etiam præcipua ejus affectio in definitione tradita. Dicimus enim corpus esse substantiam triplicem extensionem, seu dimensionem habentem, & spatium, quod à prædicto corpore occupatur plenum vocare solemus, hoc porrò præjudicium pendet ex eo, quod in interna alicujus vasis capacitate poni potest modò terra, modò aqua, aut aliud corpus fluidum, sive densum, & dicimus prædictam capacitatem vasis repleri modò ab uno, modo ab altero corporum prædictorum. Hinc concipimus capacitatem illam vasis esse quid distinctum, & diversum à corporibus id continentèr replentibus.

Jam ex præconcepta pleni natura & affectione statim percipimus vacui seu inanis naturam in eo consistere, ut prædicta vasis capacitas careat omninò corpore quolibet à quo repleri poterat. Hoc verò vacuum duplici modo concipi potest, aut enim supponitur entitas quædam incorporea, non tamen indivisibilis, sed extensa,

&

De vacui necessitate

& occupans triplici dimensione universam vasis prædicti capacitatem. Alio modo concipi potest ut mera privatio corporum, & absolutè nihilum. Priori modo conceditur à Pythagoricis, Democrito, Epicuro, & ab aliis, ratio verò, quæ hanc sententiam suadere & confirmare videtur, est, quia capacitas illa vasis per se sumpta, à qua sive re ipsa, sive mente removeatur corpus, id ipsum replens & occupans, retinere quoque videtur easdem dimensiones, seu potius æquales dimensionibus corporis id replentis, & sic verificari ajunt corporeas dimensiones præcisè congruere spatii illius dimensionibus; quia verò concipere se non posse profitentur capacitatem illam, seu spatium dimensionibus omninò privatum, propterea ipsum entitatem aliquam habere, licet incorpoream, concedunt; consequenter admittunt nedùm spatiola illa à particulis corporum comprehensa, sed etiam integra spatia separata extra hunc mundum sensibilem. Sed animadversione dignum est, prædictum spatium inane separatum admitti debere undique infinitè expansum & extensum, quia non est major ratio quare propè extimam mundi corpoream superficiem concedatur, & non ulterius in locis magis ac magis à prædicta mundi superficie separatis distantibusque. Præterea concedenda quoque est hujusmodi natura, seu entitas incorporea spatialis nedum infinita, sed etiam increata, & æterna; quandoquidem ante mundi creationem existebant prædictæ dimensiones spatiales, scilicèt olim adhùc existebat longitudo, latitudo, & profunditas incorporea, quod quidem libentissimè absque ulla repugnantia Antiqui concedebant, unà cum totius mundi existentia ab æterno; hoc verò mirum quantum orthodoxos hujus sententiæ Assertores torqueat, cùm cogantur sustinere entitatem realem, qualis est illa spatialis, nedùm infinitè extensam, sed etiam ab æterno præexistentem, & independentem à Deo Creatore. Ideò alii cautiores non verentur concedere entitatem illam spatialem, nedùm finitam, sed etiam à Deo ab initio mundi creatam. Iis verò opponi solet, quod ultra confinium mundi, ejusque spatii incorporei, & ante mundum conditum removeri nequit conceptus extensionis incorporeæ intra & extra situm, in quo modò mundus cum ejus spatio conditus est, cumque prædictæ dimensiones non esse nihilum fateantur, igitur neçessariò admitti debet ante mundum conditum ab

æterno,

æterno, & extra mundum ſenſibilem ubique eadem entitas ſpatialis. Ex quo proindè fit, ut ſpatium inane nullo modo admittendum ſit, vel ſi concedatur, nullam entitatem incorpoream habere fatendum eſt. Eatenùs igitur admitti vacuum poterit, quatenùs abſoluta privatio & nihilum conceditur. Et in hoc ſenſu, an revera admitti poſſit & debeat in natura, videbimus. De vacui neceſſitate.

Et primò examinari debent rationes Ariſtotelis contra vacui poſitionem, & pro pleni exiſtentia, quæ habentur 4 Phyſic. cap. 6. 7 & 8.

PROPOSITIO CCXLVIII.

Solvuntur argumenta Ariſtotelis, contra vacuum adducta.

Contra Antiquos, qui ponebant vacuum, ut corporum motus in natura fieri poſſent, ait Ariſt. *Etiam ſi nullum ſit ſpatium ſeparabile præter corpora, quæ moventur, motus fieri poterit, quod in continuorum ſicut & humidorum converſionibus patet.*

At hujuſmodi inſtantia videtur nedùm inſufficiens, ſed etiam nullius roboris, quia licet in motu circulari Rotæ ſolidæ non appareat neceſſitas vacui, nihilominus præcipua difficultas eſt, non de motu circulari, ſed de motu directo, vel per lineas curvas irregulares in fluido, in quo ſenſu non conſtat, neque demonſtratur partes fluidi excurrere intra alias poſſe, abſque eo quod mutuò ſeſe confricent, invertantur, & inter ſe innumeras exiguas vacuitates admittant. Imo in poſtrema parte hujus Capitis oſtendemus neceſſariam eſſe vacui admiſſionem ad hoc, ut fluidum vel denſum corpus per fluidum moveri queat; ſed modò ſatis eſt oſtendiſſe non eſſe evidens, nec demonſtratum fuiſſe, quod in motu facto in fluidis vacuum neceſſario non exigatur.

Secundò, *Vacuum non eſt cauſa motus, ſed Natura, ergo vacuum non datur.* Cui reſponderi poteſt, neminem, niſi planè delirum ac ſtolidum, ſomniaſſe vacuum, ſcilicèt nihilum, cauſam poſitivam efficientem motus eſſe. Dixerunt certè Antiqui motum produci à natura, ſive à qualibet cauſa externa impulſiva, ſed requiri vacuum veluti locus in quo motus fieri poſſit, igitur Ariſtotelis argumentum nil officit vacui Aſſertoribus.

Tertiò ait: quod *accidit dicentibus vacuum eſſe neceſſarium,* Cap. 8.

De vacui necessitate. *ut motus sit contrarium potius, nam, dato vacuo, nil in eo moveri posset, quia non est quo magis, aut minus moveatur, quod namque vacuum est, caret omni differentia*, scilicèt non habet sursùm, neque deorsùm, nec ante, nec retro, &c. Cui responderi potest, quod motus, quatenus talis est, dicit solummodò migrationem & transitum, qui fieri potest nedum in fluido, sed etiam in spatio inani, per quamlibet directionem, quam impressa vis motiva designaverit, ergo licèt in vacuo directiones infinitæ in eo designabiles non sint determinatæ, nec habeant nomina propria, non proindè sequitur, non posse in eo designari, & sic effici motus per quamcumque directionem.

Quartò sic ait, *moventur projecta ex eo, quod, quando non tanguntur, tunc ob anthiprestasim, aut quia pulsus aër motu pellit celeriori, quàm sit ea latio pulsi, at in vacuo nihil horum esse potest, neque fit ut quicquam feratur nisi ut quod vehitur.* Ut pateat inefficacia argumenti Aristotelis, concedatur, quod in vacuo ob carentiam medii fluidi projectio fieri non possit, non inde sequitur vacuum minimè dari posse, nam remaneret solummodò motus naturalis in vacuo, & hic unà cum projectitio in pleno fluido fieri posset, neque Aristot. ostendit hoc esse absurdum. Omitto falsissimum esse projecta moveri à medio fluido, postquam à projiciente deseruntur, sed à vi motiva ipsis communicata promoveri, unde sequitur, quòd benè in spatio vacuo projectio fieri posset multò meliùs quàm in spatio pleno fluido, cum vis motiva projecto impressa nullo pacto impediatur ab inani spatio, sicuti à medio fluido summopere impeditur retardaturque.

De vi percuss. cap. 3 & 4.

Quintò, *nemo dicere potest propter quid quod movetur stabit alicubi, cur enim magis hic quam alibi; quare aut quiescat, aut in infinitum feratur necesse est, si non potentius quidpiam impedierit.* Responderi potest optimè, procedere argumentum ex eo, quod non datur causa nec ratio, quare impetus, semel impressus, mobili retardetur extinguaturque, & sic sequitur, quod nullibi stabit, aut quiescet, sed in infinitum movebitur in vacuo, nisi aliud corpus externum motum ejus impediat. Nec video quid incommodi ex hoc sequatur, ut proinde hac de causa spatium vacuum negari debeat.

Sextò: *In vacuo propterea corpora ferri censentur, quia cedit, at*

At vacuum omni ex parte cedit, quare ad omnem partem feretur.

De vacui necessitate.

Si hæc ratio valeret, procul dubio, quia aqua maris æquali facilitate cedit virtuti motivæ piscis omni ex parte, hinc inferre liceret, ergo piscis fertur eodem tempore ad omnem partem, scilicèt sursùm, deorsum, ante, retro, ad dextram, sinistram, &c. Legitima igitur illatio est, quod ex eo quod spatium omni ex parte cedit liberum est ut mobile per unamquamlibet directionem feratur per eam, scilicèt per quam impellitur ab ejus vi motiva, & sic nil incommodi sequitur, proindeque vacuum non tollitur. Reliquis Aristot. rationibus partim Cap. 10. satisfecimus, partim verò inferiùs respondebimus.

Interim libet mirari, quomodo ex hujus farinæ argumentis tam fixè persuasi sint Aristotelis Sectatores, ut eorum nonnulli ausi sint asserere Deum O. M. sua infinita virtute non posse in rerum natura spatiolum aliquod vacuum coacervare.

Vulgaria experimenta naturam vacuum abhorrere probantia.

Sed procedamus ad argumentum, quod in ore omnium Recentiorum versatur, ex quo evidentissimè patere ajunt, vacuum non dari in rerum natura, hoc desumitur ab innumeris experimentis, quibus constat, multa corpora moveri contra propriam & naturalem inclinationem ad impediendum vacuum, & quando non adest corpus, quod accurrere possit ad replendam scissuram sive spatium, quod inane remanere deberet, tunc adhibita quacumque vi externa prædicta dissolutio & scissura vacua creari non potest.

Et primò, si follium tabellæ comprimantur, aut diabetis, seu syringæ embolum usque ad fundum impellatur, tunc retrahi non poterunt, clauso infimo orificio, vel aqua subjecta & contigua contra ejus naturam ascendet, ne interceptum spatium inane remaneat.

Id ipsum contingit in antliis, & machinis ctesibianis, quæ vulgò Trombæ spiritales vocantur, in iis paritèr attracto embolo simul aqua subjecta sublevatur.

Secundò, in clepsydra irrigatoria aqua oppleta, & obturato superno ore, non defluit aqua per infima aperta foraminula, ob vacui timorem, quod intra cavitatem vasis remanere deberet.

Tertiò, paritèr è cucurbitula medica si flamma, vel alio modo aër excludatur, carnibusque applicetur, caro ipsa, & sanguis accurrunt ad replendum illud spatium.

Ex hisce & aliis hujus generis experimentis, putant evidentissimè

De vacui necessitate.

mè comprobari, naturam vacuum abhorrere, & tantummodò folliciti sunt de causa illius motus, quo partes universi acurrunt ad impediendum vacuum; & in hoc mirum quantum cruciantur, alii enim ajunt, Deum immediatè, alii Naturam impellere corpora gravia contra eorum insitam virtutem ad impediendum vacuum; alii postea ajunt partes universi præter propriam vim nativam habere novam facultatem movendi se, quoties occasio exigit, propter bonum universi, scilicèt aqua habet insitum principium gravitatis, quo perpetuò operatur premendo & descendendo deorsùm, at quotiescunque necessitas urget, ut nimirum contingat periculum scissuræ, & plagæ vacuæ in universo, tunc quidem alia nova virtus pariter aquæ insita eam sursùm impellit ad hoc, ut malo universali medeatur.

PROPOSITIO CCXLIX.

Causa impellens gravia sursùm, ad replendum vacuum, non est Divina facultas, neque intrinseca vis animastica, vel naturalis eorundem corporum.

Si actio immediata Dei admittatur in hoc casu, erit procul dubio operatio miraculosa non naturalis, nam omnes naturales actiones, licet Divinum universalem concursum exigant, nihilominùs exercentur Physicis ac naturalibus Instrumentis ac Organis; si verò prædicta nova virtus omnibus corporibus naturalibus insita censeatur, erit profectò facultas non dissimilis ei, quæ in Animalibus reperitur, quandoquidem tanta prudentia Medicinam afferre malo universi concipi non potest absque eo, quòd aqua v. g. percipiat, & sentiat malum illud, & deindè moveatur coneturque illud impedire; in hoc enim differunt operationes naturales ab Animasticis, quod illæ cæca quadam necessitate perpetuò & incessantèr fiunt, non verò quando necessitas exigit, ut compressio & motus deorsùm gravium semper exercetur, nec quando ignis v. g. aquam destruere conatur, quia urget necessitas, aqua unquam aufugit, & periculum evitare conatur: & in summa non potest excogitari modus quomodo aqua tunc solummodo obliviscatur propriæ naturæ, & sursùm ascendat quando periculum imminet, ne vacuum detur, quod nec aqua percipit, nec habet Organa aut

Instru-

Instrumenta, apta ad exerendam hanc novam operationem, in illo casu tantùm necessitatis, & toto reliquo tempore id non curet, & suam propriam gravitatem exerceat. De vacui necessitate.

PROPOSITIO CCL.

Ostenditur fallacia argumenti insinuantis naturam vacuum abhorrere.

Videndum modò est, in quonam consistat defectus ratiocinii Peripatetici, cùm ajunt, se videre semper corpora naturalia accurrere ad impediendum vacuum, etiamsi oporteat, contra eorum naturam moveri, ergo vacuum ab ipsa natura abhorretur. Non negatur id, quod sensibus patet, nempè aquam ascendere quotiescunque spatium supremum exinanitur, sed negatur aquam sponte sua sursùm ascendere propter illum finem, scilicèt ut vacuum impediat: & profectò nunquam certi esse possumus, an aqua sponte sursùm feratur in illo casu necessitatis, nisi constet tunc eam ab alia causa externa non impelli sursùm, hoc autem Peripatetici nunquam probarunt: & si reverà aqua in tali casu impelleretur ab aliqua causa physica sursùm, tunc non per se, sed per accidens accurret ad replendam illam inanitatem, per se verò moveretur ob necessitatem violentiæ & impulsus, quem ei infert causa impellens.

Quod ut clariùs percipiatur, in bilance apponantur duo pondera inæqualia, & minori ponderi superponatur palma manus, à qua flexio libræ prohibeatur, procul dubio sensim sublevata manu minus pondus pariter sublevabitur manui adhærendo; tunc si ex eo quod minus pondus ascendere videtur, quis inferret propter bonum universi id ipsum grave oblivisci propriæ naturæ, & sursum accurrere ad replendum spatium, pravè profectò, & perversè ratiocinaretur, propterea quòd ascensus producitur à causa physica & necessaria, nempè à majori pondere contraposito; finge modò majus pondus in prædicta bilance obvolatum esse, tunc si aliundè constet evidentèr ibi operari majus pondus, licet inconspicuum sit, nonne ridiculum esset confugere ad miracula, & ad machinas, tribuendo sensum & perceptionem prudentem minori ponderi sublevato, ut velit medicinam afferre imminenti malo universi;

De vacui necessitate. igitur tota vasta moles horum argumentorum in nihilum abibit, si ostenderimus aquam, & cætera gravia, quando ascendunt ad replendum vacuum verè & realitèr impelli in bilance, vel siphone, à majori pondere contraposito, quod semper adest, & operatur in tali casu, & sic ascensus, cum habeat causam necessariam, non poterit tribui prudenti illi cognitioni, seù potiùs chimæricæ.

PROPOSITIO CCLI.

In siphone inverso retracto embolo aqua ascendit non sponte, sed impulsa à majori pondere, vel momento aquæ alterius brachii siphonis.

Utque hoc, quanta fieri potest perspicuitate, ostendamus, intelligatur sipho ABCD aqua repletus, cujus crura AB & DC perpendicularitèr ad horizontem erecta sint, tunc embolum, cum suo assario EFG, & cum fistula DC syringam compleat, & immisso embolo intra fistulam quousque ejus basis FG fundum fistulæ C attingat, tunc patet, quòd aqua BC officium bilancis supplet, in cujus extremo B superponitur moles aquæ gravis AB, alteri verò extremitati C exigua aquæ laminula FC imminet, & proindè si reliqua ejus portio FD usque ad horizontalem AD, esset vel aëre repleta, vel omninò exinanita & vacua, procul dubio aqua FC sursùm ascenderet versùs D, non quidem sponte sua, sed impulsa à majori contraposito pondere aquæ AB; propterea quod in libra imaginaria fluida BC pars B, magis pressa à majori pondere imminentis aquæ AB, expellere sursùm debet minùs gravem aquæ molem FC, quousque ad æquilibrium in plano horizontali AD perducatur; his præmissis, retrahatur embolum EFG sursùm, ut nimirùm ejus basis FG perducatur ad summitatem fistulæ D, ita tamen, ut perfectè assarium FG contingat internam fistulæ superficiem, ut ne rimula quidem remaneat, per quam aëri supremo ingressus pateat; tunc in spatio FD, neque aër, neque aliud corpus remaneret, dum contraposita fistula AB est plena aquæ, & hæc procul dubio sua naturali gravitate impellet sursùm aquam ab F usque ad D, nulla alia de causa, nisi quia in bilance BC majus pondus aquæ AB impellere sursùm debet contrapositum minus pondus. Modò in hac operatione nonne stultè

TAB. XIV. Fig. 5.

Cor. Pro. 10.

ratio-

ratiocinaretur is, qui diceret aquam FC ascendere sursùm, ad occupandum spatium FD, contra inclinationem naturalem suæ gravitatis, ad hoc, ut repleat prædictum spatium, ne inane admittatur in natura? & ratio est, quia non potest in dubium revocari causa physica & realis, quæ author est hujus operationis, nempè majus pondus contrapositæ aquæ AB, quæ in siphone & bilance necessitate mechanica apta nata est impellere sursùm aquam FC usque ad D. De vacui necessitate

PROPOSITIO CCLII.

Si in syringa intra puteum demersa embolum ab ejus fundo sursùm retrahatur, aqua subjecta ascendet, non quidem ob metum vacui, sed necessitate mechanica à pondere columnæ aquæ collateralis impulsa.

Si postea non usurpetur sipho solidus ABCD, sed tantummodò ænea syringa EDC, & hæc intra puteum RSTV perpendicularitèr ad horizontem, ore deorsùm vergente, immittatur, quousque infimum ejus orificium C, propè fundum putei perducatur, tunc quia aqua intra cavitatem syringæ CF non potest elevari, nisi aqua collateralis IB descendat ad replendum spatium subjectum ab aqua FC relictum; nec fieri potest, ut illa portio aquæ collateralis fundo syringæ proxima IB deprimatur, quin subsequentes partes ei perpendicularitèr imminentes AI consequutivo motu omnes una post aliam deprimantur, quousque ad supremam libellam aquæ RV perveniatur: itaque in hoc casu adsunt veluti duæ columnæ, una aquea AIB, quæ deorsum premit ac fertur, reliqua verò est portio aquæ CF unà cum embolo FE, & aqua imminente EH, quæ contrario motu sursùm supponitur ferri; ambæ verò prædictæ columnæ innituntur, sustentanturque ab infima lamina aquea BC, quæ officium libræ supplet; & siquidem momenta, quibus extremitates fluidæ libræ BC premuntur à prædictis columnis AB & HC, fuerint inter se æqualia, tunc procul dubio fiet æquilibrium & quies, nec una earum à reliqua columna sursùm expelletur; at si è fundo syringæ embolum EFG retrahatur sursùm usque ad D, procul dubio necessitate mechanica aqua subjecta CF sursùm per syringæ cavitatem ascendet, semper TAB. XIV. Fig. 6.

per

per assario FG adhærendo, non quidem ob vacui metum, sed quia impellitur à contraposito majori pondere columnæ aqueæ AB.

PROPOSITIO CCLIII.

Iisdem positis, si præterea infimum syringæ orificium infra mercurium in catino contentum mergatur, retracto embolo mercurius ascendet non ob vacui metum, sed impulsus à pondere columnæ aquæ collateralis.

TAB. XIV. Fig: 7. Si deinde in fundo putei RSTV ponatur catinum MNO hydrargyro plenum, infra cujus libellam MO orificium infimum C syringæ immittatur, tunc paritèr retracto embolo EFG mercurius in syringa CD ascendet, non quidem sponte ad replendum vacuum, sed impulsus à majori pondere columnæ aqueæ AB, & eò usque mercurii elevatio perseverabit, quousque fiat æquilibrium inter momentum aquæ & mercurium, scilicèt si altitudo columnæ aqueæ AB fuerit 18 cubitorum, oportet, ut altitudo æquè amplæ columnæ mercurii sit cubitorum duorum, & semis proximè, & hæc est summa altitudo, ad quam mercurius in prædicta syringa elevari potest, at si ulterius vi manus embolum sublevetur, persistet tamen perseverabitque mercurius in priori illa altitudine, & potius spatium exinanitum, idest absque mercurio, & absque aqua, & aëre relinquet, quàm mercurius pilum sublevetur: & hinc nedum deducitur, quod mercurius ascendit quatenus & quousque impellitur ab opposito pondere fluidi AB, sed præterea constat, quòd non ascendit sponte ad replendum spatium privatum, seu vacuum mercurio, cùm prædictum limitem cubitorum duorum & semis non prætergrediatur, nec sollicitus sit, quod superius spatium mercurio vacuum remaneat.

PROPOSITIO CCLIV.

In omnibus experimentis Adversariorum ostenditur violentèr impelli fluidum sursùm, & per accidens accurrere ad replendum vacuum.

Id quod diximus de aqua, verificari quoque in aëre satis superque constat ex superiùs dictis. Propterea quòd aër non minus quàm aqua

aqua gravis est, & in suamet regione pondus & gravitatem exercet supra fluida corpora subjecta; proindeque in aëre non minus quàm in aqua libra & sipho exercentur, in quo æquilibrium effici potest; quare retracto embolo in syringa aqua subjecta non attrahitur, neque sugitur, neque ipsa sponte elevatur assario adhærendo, ob vacui metum, sed quia à majori pondere columnæ aëreæ infimo fluido incumbentis eumque prementis, necessitate mechanica, aqua intra syringam insinuatur, & per accidens contingit, ut aqua accurrere videatur ad replendum spatium inane. Idemque prorsùs dicendum est de antliis, ac machinis Ctesibianis, & de medicis cucurbitulis, ut Cap. 6. satis superque declaravimus. De vacui necessitate.

Quòd verò tabellæ follium post compressionem obturato foramine difficile distrahantur, & sic duæ laminæ vitreæ se tangentes, non inde sequitur timor, & abominium vacui, nam hoc contingit ex eo, quòd gravitas aëris ambientis, premendo subjectam partem fluidi, quæ libram constituit, non permittit, ut tabellæ facilè distrahantur, nam in earum separatione creari debet spatium inane, & ideò minoris ponderis quàm sit illud, quo columna fluidi collateralis premit subjectam libram fluidam, & proinde infima tabella impellitur sursùm versùs supremam, ut ei adhæreat. Non tamen prædicta adhæsio & unio tabellarum est immensæ energiæ, ut inexperti Peripatetici censent, præcisè enim æquat vim ponderis columnæ fluidæ collateralis sua pressione infimam tabellam sublevantis, & tunc si majori vi, quàm sit prædictum pondus fluidæ columnæ, urgeas retrahendo tabellas, procul dubio ab invicem separantur, ut experientia docet.

Ostensa nullitate præcipuorum argumentorum, quæ à Peripateticis afferri solent contra vacui existentiam, debet tandem ad examen revocari argumentum valdè exaggeratum ab aliquibus Recentioribus, quòd tamen antiquitùs levissimè Aristoteles innuerat, & saniores Peripatetici non valdè ipsum exaggerarunt, forsan existimantes non esse tanti roboris, ut comparari possit rationibus superiùs adductis. Dixerat Aristoteles cubum intra aquam immissum expellere sibi æqualem molem aquæ ab eo loco, in quo cubus reponi debet, in vacuo autem id non contingere, proindeque spatium vacuum non dari, quandoquidem trinam dimensionem haberet, ideoque corpus esset, & sic penetraretur à corpore ipsius cubi, quod est impossibile. Hanc ratiunculam in angulo physi- Argumentum Arist. & Cartesii contra vacuum. 4. Phys. Cap. 8.

De vacui necessitate.

ces Aristotelis repositam ad auras revocavit Renatus Cartesius, ejusque Asseclæ. Inquiunt enim corpus esse rem extensam, scilicèt præditam longitudine, latitudine, & profunditate, unde, ubicunque ponitur extensio, necessariò corpus substantiale admitti debere: hinc sequitur nullo pacto concedi posse spatium denudatum privatumque corpore substantiali, cùm dari non possit extensio separata à corporibus physicis, & ideò ajunt, quòd quicunque spatium vacuum admittit, necessario in eodem vacuo concessorem, seu substantiam extensam, scilicèt corpus, concedat necesse est, propterea adeò verum est vacuum esse impossibile, ut is, qui ipsum admittit eodem spiritu idj ipsum neget. Hoc porrò argumentum tantæ energiæ, & tanti roboris esse prædicti Auctores censent, ut mirentur, misereanturque debilitatem intellectus eorum, qui huic argumento non acquiescunt, & manus non dant.

PROPOSITIO CCLV.

Dimensiones, quæ spatio vacuo tribuuntur, non sunt reales, sed meræ negationes, & privationes.

Huic objectioni responderi posse mihi videtur, quod illæ, quæ dimensiones vocantur, in vacuo non sunt, neque reales, neque positivæ, sed meræ privationes, & negationes, scilicèt deficit in tali loco tanta longitudo, tanta latitudo, & tanta profunditas, quandoquidem ibidem deficit corpus, quod rem seu substantiam extensam esse definitum est: paritèr falsum est prædictum vacuum mensurari posse, cùm nihilum nullam dimensionem mensurabilem habeat, sed tantummodò intellectus noster fictione quadam, & fallaci imaginatione applicat, tribuitque conceptum plenitudinis ipsi vacuo, scilicèt applicat conceptum, & imaginationem dimensionum eorumque mensuram, ubi revera deficit prædicta mensura; ex quo deducitur esse merum figmentum, & meram deceptionem, & fallaciam intellectus, qui nullo pacto spoliari potest idea, & conceptu plenitudinis, & corporis, & quantumcunque nitatur eam removere, semper in ejus idea, & imaginatione versatur phantasia, & imago entitatis cujusdam omni ex parte extensæ. Quod porrò necessarium esse videtur, nam cùm nihil in intellectu concipi, aut existere possit, quod priùs à sensibus non haustum sit; sensus verò nonnisi res undequaque extensas, & corporeas ab ipso

De vacui necessitate.

ipso ortu per totam ætatem percipiat; hinc est quòd nunquam intellectus quantumcunque nitatur, ideam, seu imaginem incorpoream, & dimensionibus carentem sibi effingere queat; quia nimirum, quando per illationem quandam nititur ab imagine, & phantasia corporea progredi ad ideam incorporei & vacui, tunc conatur eam quodammodò extenuare, expandere, ac rarefacere, ut sic per gradus ad conceptum vacui incorporei perveniat; at hoc nunquam assequi potest, quia semper ejus conceptus sistitur in aliqua imagine, seù phantasia nebulæ, seu auræ rarissimæ, & valdè expansæ, nunquam autem ultra limites extensionis corporeæ transcendere valet: & hinc fit ut quotiescunque substantiam quandam spiritualem, veluti Anima est, vel Angelus, contemplari conamur, tunc quidem perpetuo menti obversetur phantasia quædam tenuissimæ auræ, aut alterius similis rei, quæ limites corporeos nunquam progreditur. Nec solummodò in hoc percipitur humanæ imaginationis imbecillitas, sed etiam in comprehensione infiniti, & indivisibilis. Itaque quando vacuum cogitamus id quod verè concipimus absque hallucinatione, est, quod si spatium vacuum esset plenum, haberet profectò tantam dimensionem longitudinis, latitudinis, atque profunditatis, & hoc patet ex eo, quòd non potest concipi mensura spatii alicujus vacui absque eo, quòd intellectus ibidem concipiat, vel filum, vel virgam, vel rem aliquam corpoream, quæ, quatenus corpus est, habet veram dimensionem; at si loquamur de vacuo, quatenùs tale est, in eo prorsùs negari debent, & tolli omnes dimensiones, persuaderique debemur prædictum spatium inane carere, seu non habere longitudinem viginti cubitorum v.g. scilicèt esse prorsùs nihilum.

Neque novum est in physicis ac mathematicis, considerare naturas & proprietates quantitatum, & numerorum defectivorum, qui vulgò vocantur minus nihilo; hos profectò nedum mensurari, sed etiam dividi & multiplicari posse certum est, nihilominùs constat, meras privationes & negationes esse, nec ullam entitatem habere.

Præterea vulgatum est, quòd dimensiones puræ, & absque subjecto, nullam existentiam in natura habent, nisi in imaginatione & phantasia nostra, sed tantummodò reperiuntur in natura res extensæ, scilicèt substantiæ corporeæ; quapropter in vacuo, ubi opo intellectus, vel à potentia Divina, tollitur corpus, scilicèt res extensa remanere non possunt extensiones illæ, scilicèt longitudo, latitudo,

De vacui necessitate tudo, & profunditas, sed solummodò privatio & negatio earundem, quæ tolluntur unà cum re extensa, nempè cum corpore.

PROPOSITIO CCLVI.

Dimensiones spatii separati, quæ extra mundum concipiendæ sunt, meræ privationes poni debent.

Hæc eadem doctrina attentè considerata non videtur recedere à communi Peripatetico conceptu; immò expressè eam affirmare tenentur, nam ex Aristotele mundus finitus est, comprehenditurque à perfectissima figura sphærica; igitur extra mundum vacuum concedant necessè est, quandoquidem ibi deficit corpus, nempè res extensa, estque tale spatium extra mundum mensurabile cubitis, & palmis, cum nedum Intellectu, sed etiam Auctor naturæ potest ibidem reponere virgam quatuor cubitorum longitudinem habentem, igitur prædictum spatium separatum extra mundum, & omninò corpore privatum, scilicèt absque re extensa mensurari nihilominùs potest. Quid ergo prohibet, & quare tantoperè horrent, ut si ab hac aula omninò corpus tolleretur prædictum spatium vacuum cubitis & palmis mensurari posset? Immò contra ipsos retorquere argumentum possem, dicendo, illa longitudo quatuor cubitorum extra mundum estne vera dimensio an non? si negant, potero ego quoque de hac aula, si esset vacua, eodem modo affirmare ejus longitudinem mensurabilem non esse veram dimensionem, sed tantummodò ejus privationem, & negationem, seù nihilum. At si dicent illam longitudinem 4. cubitorum extra mundum esse verè dimensionem, dicam ego: igitur vos quoque admittitis accidens, nempè quantitatem sine subjecto, scilicèt absque substantia corporea, quod si absurdum est, debent quoque eadem mea responsione difficultati occurrere. Et hoc profectò videtur expressè ab Aristotele concedi, cum ait, extra mundum non dari nec locum, nec tempus, scilicèt ibidem non reperiri dimensiones, præter eas, quas intellectus falsa imaginatione ibi fingit, quod perinde est, ac affirmare prædictas dimensiones extra mundum esse meras privationes & negationes, scilicèt ibidem deficere tantam longitudinem, quantam haberet corpus aliquod substantiale, quod ibidem collocatum fuisset, & modò ibi deest.

Postrema instantia, quæ solet afferri contra vacuum, talis est, tam

tam impossibile est concipere aulam hanc vacuam, & prorsùs corpore privatam, ut necessè sit concedere ejus parietes oppositos & discretos sese mutuo tangere, propterea quod ea dicuntur sese tangere, inter quæ nil intermediat, cumque inter parietes oppositos prædictæ aulæ nihil intercedat, spatium enim vacuum nullam entitatem habere supponitur; igitur parietes hujus aulæ se mutuo tangerent, quod est falsum. De vacui necessitate.

E contra, ea corpora dicimus inter se distare, inter quæ aliquid intermediat, cum igitur parietes prædictæ aulæ inanis concedantur inter se distare, igitur necessario inter eos aliquid intermediet necessè est, proindeque spatium interceptum non erit vacuum.

PROPOSITIO CCLVII.

Falsum est solummodò ea se tangere, inter quæ nihil intermediat, nisi eorum extremitates conjunctæ fuerint.

Huic argumento respondetur, verum non esse, quòd ea se mutuò tangant, inter quæ nihil intermediat, sed requiritur altera conditio ad hoc, ut contactus fiat, scilicèt ut extrema corporum, quæ se mutuò tangere debent, sint simul unita & conjuncta, id est eorum extremitates in eodem situ spatii mundani existant, quando verò hæc conditio deficit, scilicèt quando existunt in diversis locis, & eorum extremitates non sunt simul, tunc non se tangunt duplici de causa, aut quia inter ea intercipitur aliud corpus, nempè aër aut aqua, aut quia separantur ab ipsomet nihilo seù vacuo, & in utroque casu ratio quare non tanguntur, est quia termini eorum non sunt conjuncti, atque uniti. Unde patet nullitas hujus argumenti.

PROPOSITIO CCLVIII.

Nulla ratio suadet mundum corporeum infinitum ponere, ut vacuum omninò rejiciatur.

Satis superque percipio ante præmissam Propositionem convincere nedùm Peripateticos, sed etiam eos omnes, qui mundum finitum esse concedunt, non vero eos, qui mundi universitatem corpoream infinitam, & undique extensam esse sibi suaserunt, inter quos recenseri videtur Cartesius, quia ait substantiam corpoream indefinitè extensam mundum habere, & licèt non utatur

 voce,

De vacui necessitate.

voce, infiniti, idem nihilominùs dicere videtur, nisi nos ludit; aut decipit; nam inter finitum & infinitum medium non datur, quòd nimirùm majus sit finito, & minus infinito, cùm quicquid infinitum non est, necessariò terminos habere debeat; præterea id ipsum ex ejus verbis elicitur, nullos enim extensionis fines habere, idem est prorsùs, ac infinitum esse, utraque enim phrasi negatur universitati corporeæ finis, aut terminus. Et licèt se excusent, dicendo se non percipere mundum corporeum finitum esse posse, in hoc iterum nos decipiunt, nam est prorsùs impossibile ut intellectus humanus percipiat, & capiat entitatem infinitam, quandoquidem imagines, seù ideas corporum finitas, quas sensibus hausit, licèt conetur ampliare, augere, & extendere quocunque conatu, semper tamen conceptus & phantasia in aliqua idea undique terminis clausa permanet, & in summa limites *infinitatis ne per* somnium quidem attingere potest. Verissimumque est, quod dici solet, quod quotiescunque infinitum affirmamus, tunc quidem rei, quam non capimus, nomen obscurum, & incompertæ significationis tribuimus; verum ut proferam id, quod sentio, videtur Cartesius asseruisse mundi corporei infinitatem non ab aliqua firma ratione ductus, sed ne dissentiret à præjudicio facto, quod spatium inane dari non posset, propterea quod spatium, scilicèt dimensiones necessariò existentiam substantiæ corporeæ includere, & indicare credebat, neque suaderi potuit fieri posse, ut dimensiones, quas in spatio inani imaginamur, sint non quid reale, & substantiale, sed merè ens fictum, & verè nihilum.

Nova argumenta contra vacuum.

Alii ajunt à vacuo impediri diffusionem lucis, influxuum celestium: præterea partes universi nulla alia de causa partes ejus censeri, nisi quia unitatem & perfectionem mundi constituunt, hæ verò si divisæ essent per vacuum partes ejus non essent, quare vacuum quatenus mundi unitatem perfectionemque dissolvit, dari non posse concludunt.

Responderi potest benè in vacuo diffusionem lucis, & influxuum fieri posse; nam per vacuum motus corporum fieri diximus, quibus prædictæ actiones perfici queunt; præterea nego mundi universitatem continuam partium unionem habere necessariò debere, poterit enim vocari mundus perfectus, & unus, licet plures porulos vacuos habeat, sicuti animal perfectum & unum dicimus, licet non sit omninò continuum, & habeat innumeras porositates.

Tan-

Tandem Recentiores aliqui ad hominem contra vacui aſſertores ſic arguunt. Si aër nulla alia de cauſa condenſatur & rarefit, niſi quia vacua intercepta, aut ſtrictiora, aut ampliora efficiuntur, cum aër ineffabilem rarefactionem, & condenſationem patiatur, eo quod in ſtatu rariſſimo occupet ſpatium ferè bis millies majus quam in ſtatu maximæ condenſationis, ſequitur quod pars ſolida, & plena aëris, ſit una pars bis milleſima ſpatii vacui ab eo occupati, hoc autem videtur impoſſibile.

De vacui neceſſitate.

PROPOSITIO CCLIX.

Ex ingenti ſpatio inani in particulis aëris contento non evincitur vacui impoſſibilitas.

Reſpondetur primò, non eſſe neceſſarium ut univerſum ſpatium intra aëris particulas contentum ſit prorsùs inane, poſſunt enim ibidem innumeræ particulæ corporeæ ramoſæ & ſolutæ exiſtere & vagari ut ſunt exhalationes aqueæ, terreæ, igneæ, & innumeræ aliæ.

Secundò, licèt prædictæ corporeæ particulæ, & exhalationes in aëre non adeſſent, non proinde eſſet impoſſibilis exceſſus ille ſpatii vacui ſupra plenam aëris partem; nam, ut ſupra dictum eſt, valdè probabile eſt aëris particulas habere figuram tubi, ſeu ſpiræ ramoſæ, quæ nedùm bis milleſimum ſoliditatis, ſed multò majus ſpatium comprehendere queant, cujus rei non deſunt exempla in natura: ampullæ enim aqueæ, quas Pueri efformare ſolent, incomparabile majus ſpatium cavum comprehendunt, quam ſit ſolida aquæ pars. Id ipſum in ampullis vitreis contingit, igitur non videtur tam abſurda & impoſſibilis illa aëris figura, quæ poſſit prædictum grande ſpatium continere; quare nil probat hoc argumentum contra vacui poſitionem.

Ex his omnibus concludere licèt rationes hactenus excogitatas contra vacui poſitionem convincentes non eſſe. Reſtat modò, ut directè oſtendamus neceſſariò vacuum admitti debere, ad hoc autem oſtendendum repetenda ſunt aliqua priùs expoſita, & afferenda alia ſunt, quæ ad noſtrum inſtitutum conducunt.

Directè demonſtratur vacui exiſtentia.

Et primò ni fallor ſatis apertè oſtendimus fluida corpora dividi non poſſe ſemper in partes, quæ paritèr fluidæ ſint, ſed neceſſariò deveniendum eſſe ad particulas quantas, & figuratas; hæ verò neceſſè eſt, ut vel molles, & flexibiles, aut omninò rigidæ, & duræ ſint.

Cap. 7. prop. 140. & 141.

De vacui necessitate. sint. Igitur si ostenderimus, quod corpora mollia & flexibilia necessariò componuntur ex particulis quantis figuratisque non mollibus nec flexibilibus, procul dubio duræ, consistentes, & rigidæ erunt, & proinde fluidum resolvi tandem debet in particulas prorsùs duras.

PROPOSITIO CCLX.

Et primò ostendendum est, quod minimæ particulæ corpus molle componentes non possunt esse molles.

Si enim hoc verum non est, sint particulæ primum molle corpus componentes non duræ, sed molles; ergo dividendo corpus molle nunquam deveniemus ad aliquam minimam ejus particulam duram, sed semper mollis erit, (nam si ad rigidas perveniri posset, ex his profectò componeretur, quod non ponitur) & quia eatenus tale corpus cedit mollitiemque habet, quatenùs aliquæ ejus partes quiescunt, reliquis ab uno ad alium locum translatis, vel de verso & inæquali motu agitantur ab eo, quo reliquæ ejus partes moventur, sed in majori, aut minori proportione, quam partes rotæ solidæ agitantur, ut dictum est; ut autem verum sit nullam particulam corporis mollis carere hac passione mollitiei, necesse est, ut semper ei conveniat mollitiei definitio, scilicèt semper quælibet ejus partes moveri queant, illo inæquali, & diverso motu à cæteris contiguis; cumque contiguæ ejusdem concreti partes non possint diversis, & omnibus inæqualibus motionibus agitari, nisi sint dissectæ, & inter se divisæ actu; ergo nulla particula mollis corporis assignari potest, quæ non sit subdivisa actu in plures alias particulas, quare nunquam perveniri poterit ad finem enumerationis multitudinis particularum actu divisarum in prædicto composito molli, & ideo talis multitudo major erit quocunque numero, scilicèt major erit quacunque finita quantitate: igitur infinita erit. At infinitæ partes, si essent quantæ actu divisæ, componerent extensionem infinitam; ergo quodlibet exiguum corpus esset infinitum, quod sensus evidentiæ repugnat, sequitur ergo, quod prædictæ particulæ infinitæ non quantæ, & proinde puncta indivisibilia sint, hoc vero est impossibile, ut priùs ostensum est; igitur partes molle corpus primum componentes non sunt molles, sed aut flexibiles, aut omnino duræ, & rigidæ erunt.

[Margin notes: De Vi percuss. c. 26. — Prop. 137. — Prop. 135. & 136. — Prop. 134.]

PRO-

De vacui necessitate.

PROPOSITIO CCLXI.

Eodem progressu ostendemus, quod minimæ partes flexibile corpus primum componentes omninò inflexibiles, rigidæ, & duræ esse debent.

Nam si hoc verum non est, sint prædictæ primæ particulæ, componentes corpus flexibile, non duræ, sed flexibiles; ergo dividendo prædictum corpus flexibile, nunquam deveniemus ad particulam ejus, quæ rigida sit, sed semper flecti poterit; & quia causa, quare prædictum corpus flectitur, est, quia aliquæ ejus partes moventur, reliquis quiescentibus, vel diverso & inæquali motu, continuo corpori non competenti, ab eo quo reliquæ contiguæ partes agitantur; nec concipi possit nullam particulam flexibilis corporis carere hac passione flexibilitatis, nisi semper ei flexibilitatis definitio competat, scilicèt nisi semper quælibet ejus particulæ moveri queant inæquali motu diverso (& non proprio corporis continui & uniti) à cæteris contiguis; & partes contiguæ ejusdem concreti non possunt prædictis motibus diversis agitari, nisi actu divisæ inter se sint, ergo nulla particula flexibilis corporis assignari potest, quæ actu non sit subdivisa in plures alias particulas; quare nunquam perveniri poterit ad finem enumerationis multitudinis particularum actu divisarum, quapropter talis multitudo major erit quocunque numero, ideoque infinita erit. Verùm prædictæ partes infinitæ, si essent quantæ, actu inter se divisæ componerent extensionem infinitam, ergo corpus aliquod palmare v. g. infinitam extensionem haberet, quod est falsum; non igitur quantæ, sed puncta indivisibilia erunt, quod cum sit impossibile, ut dictum est, sequitur, quod partes, flexibile corpus componentes, non sint flexibiles, proindeque duræ & rigidæ esse debent, quod fuerat ostendendum.

De Vi percuss. c. 26.

Prop. 137.

Prop. 135. & 136.

Prop. 134.

Hinc sequitur quòd partes minimæ corporum fluidorum, mollium, & flexibilium figuram aliquam habere debent omninò rigidam durissimamque. Præterea deducitur, quòd in flexibili corpore flexio ejus fieri continuarique potest, quousque ad particulas omninò duras perveniatur, quæ postea nullo pacto flecti possunt; quia quodlibet corpus durum, quantum suos fines ac terminos habere debet, igitur necessario aliqua figura compre-

De vacui necessitate.

henditur, ac terminatur, & ideò aut habebit figuram curvam, & rotundam, aut polihedram, aut mixtam, neque absque aliqua ex his concipi potest.

His præmissis, ulteriùs procedendo examinemus quænam figuræ spatium implere possunt, & quæ non.

De figuris spatium implentibus hypotheses.

Vulgare est, angulos, qui ab uno puncto plani subjecti circumcirca effici possunt, æquales esse quatuor rectis angulis planis, si verò prædicti anguli minores quatuor rectis fuerint, necessariò hiatum, & spatium aliquod relinqui debere ab iisdem angulis non repletum.

Paritèr notum est, angulos solidos, qui ab uno puncto spatii trinam dimensionem habentis undique effici possunt, æquales esse octo angulis rectis solidis, à qua summa si defecerint, procul dubio hiatus, & spatia aliqua inania, trinam dimensionem habentia, remanere debent.

PROPOSITIO CCLXII.

Quænam figuræ planæ & solidæ suis angulis spatium implere possint.

Hinc deducitur, quòd si concurrant apices angulorum plurimum figurarum planarum ad unum punctum plani subjecti, *illæ* spatium omninò complebunt, quotiescunque æquales quatuor angulis rectis fuerint, sin minùs aut penetratio in excessu, aut interstitia inania in defectu relinquere debent. Quia verò figurarum planarum aliæ regulares sunt, scilicèt æquiangulæ, & æquilateræ, aliæ irregulares, constat ex Theone, Pappo, Maurolico, & aliis, sex angulos regularium triangulorum ad unum punctum plani subjecti concurrentes spatium implere, eò quòd summam quatuor rectorum adæquant, sic etiam apices quatuor angulorum quadratarum figurarum ad unum punctum ejusdem plani concurrentes spatium complent, non secùs apices trium angulorum hexagonalium figurarum, paritèr spatium adimplent, & nullæ aliæ; figurarum verò irregularium anguli ad unum punctum spatii plani concurrentes, qui spatium complere possunt propemodum infinitæ sunt, scilicèt omnes illæ, quorum anguli convenientes summam quatuor rectorum æquant.

Easdem proprietates habent anguli solidi, qui in uno plano *suis* faciebus adaptari possunt, ut sunt prismata rectangula, & nonnulla

la

la alia, quorum bases, aut sunt poligona regularia, aut non, & quando anguli basium, ad unum punctum plani subjecti concurrentes, spatium prædictum planum complent, etiam superficies planæ laterales in communi latere erecto conveniunt, & tunc componunt, veluti pavimentum, aut opus tessellatum vel musivum, itaque sex prismata rectangula triangularia, & æquilatera ad unum punctum plani subjecti adaptata, spatium omninò complent; sic quoque quatuor prismata quadrata, & non minùs tria prismata hexagonalia, & nulla alia præter hæc, nisi bases irregulares fuerint. De vacui necessitate

Si verò considerentur corpora, quæ regularia appellantur; patet, quod octo cubi suis angulis ad unum punctum convenientibus spatium complent, & nullæ aliæ figuræ, quæ regulares sint, & ejusdem generis id ipsum efficere possunt, hoc autem ingeniosissimè Maurolicus demonstravit in suo Opusculo nondùm edito de figuris spatium implentibus, qui præterea hallucinationem Aristotelis & Averrois patefecit, non enim duodecim anguli pyramidum spatium implere possunt, sed oportet ut octo anguli pyramidum sex angulis octahedrorum aptè uniantur ad unum punctum, ut spatium omninò expleant, & nullæ aliæ figuræ præter jam dictas.

His præmissis, considerari debent motus earundem figurarum, & symptomata, quæ in earum agitatione contingunt.

PROPOSITIO CCLXIII.

Enumerantur figuræ solidæ, quæ intra alias agitatæ spatium implere, aut non implere possunt.

Et primò facilè constat, quod prismata & Cylindri moveri possunt motu directo axi æquidistanti intra cavitatem alterius corporis absque perturbatione figuræ ambientis corporis, ut gladius intra vaginam extrahi & immitti potest; unde patet, quod in tali motu spatia inania non admittuntur.

Præterea sphæræ, coni, conoides, & cæteræ regulares figuræ curvæ, motu vertiginis circa proprium axem rotari possunt, absque perturbatione figuræ ambientis corporis, & proindè absque vacui admixtione.

At figuræ polihedræ non prismaticæ directè moveri non possunt absque perturbatione figuræ, situationis, & dispositionis ambientium corporum; & propterea necessè est ut non permaneat illa con-

De vacui necessitate. constipata unio solidorum angulorum, quæ necessaria est ad spatium omninò replendum.

Prismata, cylindri, sphæræ, coni, & nonnullæ aliæ transferri transversè motu directo & inclinato ad axim non possunt, nisi figura, quam anguli solidi corporum ambientium repletam, & constipatam constituebant omninò perturbetur, admisceaturque non nihil vacui.

Præterea figuræ polihedræ circa aliquam lineam tanquam axim circumduci nequeunt, nisi perturbetur dispositio constipata corporum ambientium, ut in pavimento non potest unum laterculum rotari, nisi ambientis laterculi situm & ordinem constipatum, mutando spatia inania, admittant. Alia symptomata omittuntur, cùm hæc tantummodò in casu nostro sufficiant.

Postea in iis motibus, in quibus inania spatia creari debent, videndum restat, an possint, & quomodo tanta celeritate prædicta inania spatia repleri, ut nunquam vacuum admittant.

PROPOSITIO CCLXIV.

Primò, si duæ superficies planæ duorum corporum inflexibilium sese tangant, & postea separari debeant, aut illo motu, quo plana semper ad invicem æquidistant, aut angulariter inclinentur, necessariò vacuum admitti debet.

TAB. XIV. Fig: 8. Sint duæ laminæ omninò duræ, & inflexibiles ABC, & FEH, quæ suis planis superficiebus ADC & GEH se mutuo tangant: ajo, quod si suprema lamina sublevetur, aut flectendo angulariter, aut transferendo sursùm superficiem GEH motu sibi ipsi æquidistanti, necessariò vacuum admitti debet; quia ob rigidam inflexibilemque duritiem corporum ABC & FEH superficies ADC & GEH semper eandem directam planitiem retinent, sivè quiescant, sivè moveantur, ergo in actu separationis fieri non potest, ut pars plani GEH divellatur, separeturque à subjecto plano perseverante contactu reliquæ partis, aliàs duo plana haberent segmentum commune, quod est impossibile. Hinc sequitur, quod divulsio & separatio planarum superficierum ADC & GEH fieri debeat non successivè, & in tempore, una pars post aliam, sed tota simùl in unico instanti, ita ut omnes partes supremæ superficiei simul divelli separarique debeant ab omnibus partibus superficiei infimæ; quapropter necesse est, ut in illo unico instanti separationis creetur spatium interceptum cujus

De vacui necessitate.

jus figura, aut parallelepipeda erit, (si superficierum separatio fiat motu perpendiculari ad easdem, scilicèt si planum supremum semper sibi ipsi æquidistando feratur) vel figuræ prismatis triangularis (si motus circularis sit circa axim firmum, quiescentemque AG;) hoc verò spatium si repleri debet à corpore solido vel fluido, quod ambiat prædicta corpora, necesse est ut insinuetur intra prædictum hiatum motu successivo, qui quantacumque celeritate fieri fingatur, semper exigit tempus, nunquam verò in instanti fiet, & proindè saltem per aliquod exiguum tempus internæ partes prædictæ cavitatis in instanti creatæ, remanebunt prorsùs inanes, quapropter ibidem verè vacuum admitti debet.

Si postea consideretur ejusdem spatii vacui figura, dum fit motus separationis, procul dubio continentèr crescit, aut altitudinem, aut angulum DAH ampliando, ergo in qualibet particula temporis, in quo motus tabularum fit, creatur nova & major figura vacua, & ideò in quolibet minimo tempore debet insinuari nova materia fluida vel dura, ut replere valeat prædictum spatium, quæ materia, si componitur ex partibus quantis & duris, videtur impossibile accommodari posse, ut præcisè impleat prædicta spatia crescentia, & varias figuras habentia.

PROPOSITIO CCLXV.

In separatione corporum durorum contiguorum vel continuorum, licèt aër intercipiatur, & rarefiat, vacuum evitari non potest.

Si quis verò recurrat ad porositates tabularum aëre repletas, vel per quas materia fluida penetrando præstò accurrere possit ad replendum vacuum creatum in instanti; refelli potest ex eò, quòd tabulæ non ubique & universè perforatæ sunt, alias nullam densitatem haberent, & proindè necesse est, ut habeant aliqua interstitia solida non porosa, quæ necessariò quanta erunt, inter quæ interstitia spatia relicta inania in instanti separationis, non possunt repleri, nisi in tempore, quia fluidum accurrens motu locali successivo spatium quantum pertransire debet, ergo necesse est, ut saltem per aliquod tempus inane remaneat.

Et licèt Adversarii in gratis assumpta hypothesi persistant,

De vacui necessitate.

dicendo, quod semper inter duo corpora se tangentia fluidum intercedit, saltem admittere debent, quod inter duas vitri portiones, quæ unitæ, & unum continuum componere ajunt, antequam diffringantur scindanturque, neque aër, neque æther intercipiatur; & in tali casu ratio superiùs adducta evincit in vitri scissura vacuum admitti debere. Postea capi non potest absque novo corpore forinsecùs adveniente exiguam aëris particulam majus spatium occupare posse, se undique dilatando cum rarefit; & licet hoc interim admittatur, patet, quod prædicta ampliatio molis illius corporis, quod rarefit, sine motu locali successivò fieri non possit, transferuntur enim ejus partes ab exiguo & restricto loco ad ampliorem, ergo dilatatio illa rarefactionis necessariò in tempore peragi & absolvi debet, at illud spatium inane in instanti creatum fuerat, ergo à temporanea aëris rarefactione, & dilatatione spatium illud vacuum repleri omninò non potest, & ideo vacuum procul dubio remanebit.

His declaratis, ostendendum est necessariò vacuum dispersum intra exiguas corporum particulas admitti debere.

Quia manifestum est, motum in rerum natura dari intra corpora fluida, si ostenderimus motus aliquos fieri non posse absque vacui intermixtione, erit profectò certum vacuum admitti debere.

PROPOSITIO CCLXVI.

In discissione corporis flexibilis, dum partes tractione separantur, necessariò vacuum intercipitur.

Et primò consideremus motum, quo divelluntur, scinduntur, & separantur duo fragmenta saxi durissimi, ab aliqua valida percussione diffracti, vel à vi cunei, aut vectis exscissi, in iis duæ superficies fragmentorum, quæ arctissimè connexæ & unitæ erant, licèt in instanti videantur ab invicem separari, tamen fatendum est in tempore brevissimo divisionem peragi; atque hoc contingere ex flexione, quam patiuntur prædicta fragmenta, licèt sint marmorea, aut adamantina, ex qua inflexione fit ut prædicta fragmenta in actu divisionis aliquantisper incurventur, & sic non tota simùl in instanti à subjecta superficie divellatur, sed successivè una pars post aliam; ut si duæ laminæ marmoreæ uniantur duabus planis superficiebus AB & CB, cum divellere planum CB aliqua potentia conatur, si CB flexibilis supponatur, patet quod disiuncta particula CD

TAB. XIV. Fig: 9.

ab

ab AM, adhùc reliqua tota ejus portio DB nectitur, tangitque portionem subjectam MB; postea, perseverante violentia, divellitur secunda particula DE ab MN, perseverante contactu in tota longitudine EB, deinde tertia particula EF solummodò ab NO segregatur, & sic consequentes reliquæ omnes particulæ una post aliam: Et hìc notandum est, quòd si in plano CB particulæ CD, DE, EF, non essent quantæ, sed lineæ transversales, aut puncta indivisibilia, quæ consequentèr divellerentur in singulis instantibus temporis, procul dubio planities CB degeneraret transformareturque in curvam superficiem, quod profectò contingere non posset, nisi solida lamina CB constaret ex lineis transversalibus, aut ex punctis actu inter se divisis contiguisque, eò quòd diversimodè moveri & transponi debent ad hoc, ut perfectam curvitatem acquirere possint. At si lamina ex particulis quantis corporeis constaret, quarum quælibet omninò dura & inflexibilis fuisset, licèt post inflexionem curvitatis apparentiam sensibus repræsentaret, tamen figuram quandam polihedram ex pluribus planis CD, DE, EF, &c. compositam efficeret, & tunc, licèt prædictæ planitieculæ successivo motu una post aliam à subjecto plano divellerentur, tamen unaquæque earum ob nativam ejus duritiem inflexibilem tota simùl & in instanti separaretur à subjecto plano.

De vacui necessitate.

Cogitemus modò CB esse laminam, seu fragmentum, quod ex integro marmore AB disrumpitur, licèt in actu divulsionis inflectatur lamina CB, tamen non acquirit perfectam curvitatem, quia non componitur ex punctis actu inter se discretis, & inæqualibus motibus agitatis, sed constat ex partibus quantis, figuratis, omnino duris, & rigidis, ut ostensum est; ideoque in ejus inflexione acquiret figuram ex pluribus facieculis, & ex pluribus angulis solidis compositam, & sic verum est, quòd integra distractio, & divulsio successivè, & in tempore absolvitur, at unaquæque ex illis facieculis inflexibilibus à subjecta lamina, cum qua unita & conglutinata erat, divelli debet, non in tempore, sed in instanti, ut ex dictis deducitur; modò, quia spatiola illa vacua prismatica triangularia, in instanti creata, nequeunt in instanti repleri, neque à solido, neque à fluido, ambiente corpore etiam rarefacto, quandoquidem motus, quo accurrere debent ad illud spatium replendum in instanti fieri non potest; ergo necessario vacuum in illis interstitiis saltem per aliquod breve tempus admitti debet, & hoc sufficit ad probandum,

Prop. 261. ejusque Coroll.

Prop. 264.

Prop. 265.

De vacui necessitate. dum, nedùm vacuum impossibile non esse, sed necessariò requiri ad talem motum efficiendum.

PROPOSITIO CCLXVII.

In eadem scissione non potest fluidum ambiens omninò creata spatia vacua replere.

Consideremus postea materiam corpoream, quæ accurrere debet ad replendum illud spatium vacuum, quod continentèr augetur mutando figuram; hæc profecto materia, aut mollis, vel flexibilis, aut fluida sit, oportet; & procul dubio non poterit quamlibet figuram acquirere, cùm non componatur ex punctis indivisibilibus, sed ex partibus quantis, duris, & figuratis, & ideo non poterit accommodari ad figuram vasis, seu spatii de novo creati, ita ut omnino, & præcisè omnes ejus angulos repleat; finge enim apicem alicujus particulæ duræ fluidum componentis præcisè accommodari, replereque angulum spatii creati, postea ampliato paulispèr angulo spatii, oporteret, ut angulus *solidus illius* particulæ fluidæ obtusior fieret, vel ibidem accurrere deberet angulus alterius particulæ aptus ad replendum augmentum prædictum angulare, quod aliundè cùm continentèr crescere ampliarique supponatur, deberent accurrere apices particularum fluidum componentium, quæ haberent angulos solidos infinitis modis inter se inæquales & differentes, & hi postea undequaque accurrere deberent instantaneo motu ad replenda innumera spatiola de novo creata, quod profecto omnem humanum captum superat.

PROPOSITIO CCLXVIII.

In motu fluidi intra fluidum vacua spatiola creantur per breve tempus perseverantes.

Ex Coroll. Prop. 262. Perpendamus deindè motum fluidi intra ei homogeneum fluidum, & quia, ut ostensum est, particulæ, primum fluidum componentes, non sunt fluidæ, nec indivisibiles, nec molles, aut flexibiles, cùm semper in unoquoque deveniendum sit ad particulas quantas figuratas non molles, nec fluidas, quæ proindè omninò rigidæ & duræ esse debent certis ac determinatis figuris præditæ; imaginemur modò hujusmodi duras particulas fluidum componentes sic

coap

coaptari ac constipari, ut omninò spatium repleant, patet apices angulorum earundem ad unum punctum convenientes, dum in quiete consistunt, præcisè octo angulos rectos solidos æquare, aliàs spatium omninò non implerent; qualemcunque postea figuram habere particulas duras fluidum componentes supponamus, si illæ omnibus variisque motionibus agitentur, certum est, quod textura, ordo, & dispositio constipata particularum fluidi perturbatur dissolviturque, ut innumera spatiola vacua in instanti creentur. Hoc profectò patet exemplo pavimenti spicati, sivè texellati, ex laterculis, sivè lapillis angularibus polygonis variè figuratis contextum; hi sanè concinnè adaptati spatia lateralia omninò implent, quamdiù in quiete consistunt, at si quis velit unum solummodò laterculum revoluere, aut directè horizontali motu transferre inter alia latercula, necesse est ut dissolvat constipatam illam texturam ambientium laterculorum, quæ contorqueri, & è suis locis expelli debent diversis & contrariis revolutionibus, & tunc est prorsùs impossibile, ut anguli solidi ad unum punctum convenientes æquales sint, sicuti priùs octo angulis rectis solidis, sed necessè est, ut plura interstitia inania, seù à laterculis non occupata remaneant. Idem prorsùs in particulis fluidum componentibus eventurum esse manifestum est. His positis, quia, ut antea insinuavimus, est impossibile, ut aliud corpus fluidum accurrere possit ad replenda prædicta spatia vacua, quæ creantur in instanti, dum motus aut disgregatio fluidi, quod conatur spatia illa replere, fieri debeat, in tempore; igitur est impossibile, ut subito spatia prædicta repleantur. Præterea figuræ solidæ & duræ particularum ejusdem fluidi accurrentis ineptæ sunt ad replenda præcicè spatiola vacua infinitarum figurarum, quæ in motu partium prædicti fluidi creantur, igitur si una, vel plures partes fluidi intra alias moveri debeant (ut certum est moveri) necessario vacuitates aliquæ, saltem per aliquod breve tempus, admitti debent.

De vacui necessitate.

Prop. 263.

Sed dicent Cartesiani, corpora omnia dura & fluida facilè permeari à substantia quadam summè rara, tenui, & penetranti, quæ æther appellatur, hæc nedùm porositates omnium consistentium corporum occupat, sed præsto accurrere posse ajunt ad replendas quascunque vacuitates.

De vacui necessitate.

PROPOSITIO CCLXIX.

Admissa substantia atherea subtilissima & penetrantissima, non posset ipsa, vel quodlibet aliud corpus, moveri absque vacui interpositione.

Concedendum est primò, illam substantiam æthereum fluidum quoque corpus esse, & ideo componi quoque debere ex suis minimis particulis non fluidis, sed duris, quantis, & figuratis, quæ in tempore velint, nolint, accurrere debent ad replenda spatia illa vacua in instanti creata; & præterea ob figuras solidas non possunt omninò replere inanitates illas, ut priùs dictum est.

Secundo, omisso motu partium aquæ, vel aëris, loquamur de motu partium ejusdem fluidi ætherei, ostendetur, ut priùs ad motiones varias particularum ætheris necessariò vacuitates in eorum motu oriri debere, cùm non minùs ætheris particulæ, ex quibus primùm componitur, quantæ, figuratæ, & duræ sint. Ex Coroll. Prop. 261.

Possumus ergo ex his omnibus non ineptè concludere, quod ex eò, quòd datur motus, admitti quoque debeat vacuum disseminatum intra particulas componentes corpora consistentia, & fluida, saltem tunc temporis, cùm motus efficitur.

PROPOSITIO CCLXX.

Etiam corpora quiescentia intra eorum porositates innumera spatiola vacua admittere debere.

Quia si non repugnat, immò necessarium est, vacua spatiola admitti debere, tunc temporis, cùm motis efficitur, quid vetat eadem vacua diutiùs perseverare extincto motu, dum fluidum omninò quiescit? hoc profectò in fluido omnium rarissimo & subtilissimo, qualis est substantia ætherea, affirmari debere videtur planè necessarium, & consequentèr in aliis corporibus à prædicto æthere repletis: nam cùm ejus minimæ particulæ sint quantæ, duræ, & variis figuris præditæ, videtur impossibile, ut exacta unione ad invicem constipari semper & ubique queant, ut prorsùs spatium compleant, cùm cuspides earum ad unum punctum convenientes summam octo solidorum angulorum rectorum nunquam, vel raro complere posse videantur; veluti acervus & cumulus arenæ,

næ, aut tritici concipi non poteſt abſque eò, quòd ſpatiola innumera inter grana prædicta intercipiantur, quæ ſpatiola augeri & reſtringi poſſe experientia conſtat, quatenùs ſuccuſſo modio meliùs & ſtrictiùs granula accommodari poſſunt. Et licèt gratis concedatur alicubi partes ætheris omninò ſpatium implere, ſaltem poſt ejus agitationem & commotionem vacua ſpatiola creari debere conſtat, ut dictum eſt; cùmque eadem partium diſpoſitio perſeverare poſſit in ſubſequenti quiete ejuſdem fluidi ætherei, perſeverabunt quoque poroſitates illæ vacuæ. De vacui neceſſitate.

Hujuſmodi porrò vacua ſpatiola intra corpora mundana diſperſa & diſſeminata præclarum uſum habent in natura, non minùs ac pori, qui in Plantis & Animalibus reperiuntur; ſicuti enim per eos effluere & penetrare poſſunt exhalationes igneæ, ſucci, & alia corpuſcula, à quibus vivificantur, nutriuntur, & creſcunt, ita per inanes mundanorum corporum poroſitates effluvia ignea, lucida, & alia innumera penetrando rerum naturalis ordo & periodus conſervatur. Præterea ex vacuis prædictis diſſeminatis habetur facilis & perceptibilis modus quomodo corpora fluida, mollia, & flexibilia fluere, cedere, & flecti poſſint, & quomodo ſecari, dividi, condenſari, & rarefieri queant, ſine quibus hæ omnes operationes nullo modo percipi & explicari poſſint.

Ex his omnibus concludere licet, nedùm extra mundum ſenſibilem ſpatium vacuum admitti debere, ut ſupra oſtenſum eſt, ſed etiam intra corpora diſſeminata ſpatiola omninò vacua neceſſariò ponenda eſſe, ut propoſitum fuerat.

Quare inter fluida ſola aquea corpora cùm congelantur ingenti vi augeantur mole rationem reddere.

CAPUT XIII.

EX doctrina ſuperiùs tradita, coronidis loco, tentabimus rationem reddere problematis admirabilis; quare ſola aqua, & cætera fluida aquæ naturam participantia, ut ſunt vinum, humores animalium, & plantarum, ab intenſo frigore nedùm non conſtringuntur, & ad minus ſpatium rediguntur, ut contingit in reliquis corporibus duris, mollibus & fluidis; ſed præterea augentur mole amplianturque, ſcilicèt rareſiunt, & hoc fit ingenti vi. Cùm ex vulgi loquendi uſu denſitas à duritie non diſtinguatur, & fluida cor- CAP. XIII Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

Causa rarefactionis glaciei affertur.

corpora censeantur rariora esse corporibus densis & duris, facilè suadentur nonnulli quotiescunque corpus fluidum, ut aqua induratur, & glaciei consistentiam acquirit; à vi frigoris, condensatam fuisse, non verò rarefactam; quia verò inter rarefactionem & condensationem hoc discriminis intercedit, ut in illa parva materia seu substantia corporea grande spatium occupet, cum in hac è contra copiosior substantia corporea minus spatium, & magis restrictum expleat; cùmque evidentissimè corpora omnia tum dura, cum fluida ab actione, & vi caloris, & ignis rarefiant, & majorem fluiditatem acquirant, & è contra à frigiditate condensentur indurenturque, videtur illis omninò impossibile ut maxima & intensissima actio frigiditatis, quæ est congelatio eam passionem producere debeat, quæ propria caliditatis est, & propterea negant aquam glaciatam rarefactam esse debere.

PROPOSITIO CCLXXI.

Experientia constat fluida aquæ naturam participantia ab intenso frigore in actu congelationis ingenti vi rarefieri.

Sed prædicti ratiocinii fallaciam Galileus olim detexit.

Nam glacies super aquam fluidam innatat, ergo minùs gravis est ipsa aqua fluida, proindeque rarior ipsa aqua erit, quod ex principiis Archimedis evidentèr deducitur.

Postea in Academia Experimentali Medicea innumeris experimentis evicimus glaciem amplius spatium occupare, quàm aqua fluida, quæ omnia legi possunt in prædicto Libro Experimentorum à fol. 127. usque ad fol. 165, ubi habetur progressus congelationis aquæ communis, tum à frigore artificiali nivis producto, cùm à frigido naturali aëris; & in artificiali congelatione semper verum est, quod in principio immersionis vasis vitrei ABD intra nivem RSTV sale aspersam, primo aqua à puncto E, scilicèt à gradu 142. brevi saltu trium ferè graduum elevatur usque ad F, & hìc licèt videatur augeri, & rarefieri moles aquæ ipsius vasis, nihilominùs ego animadverti, & docui hoc contingere à restrictione ejusdem vitrei vasis; postea à puncto F continuato motu moles aquæ decrescit condensaturque, quousque deprimatur ad punctum G graduum 120, & hìc paulisper videtur quiescere, postea denuò moles aquæ fluidæ augeri incipit, sublevaturque ab infimo signo G, usque ad punctum H, scilicèt usque ad gradum 130, & paulò post vehementissimum saltum aqua efficit usque ad gradum 166. in I, & tunc præcisè obtenebratur veluti nebula aqua in vase AB conten-

TAB. XIV. Fig: 10.

De Vi percuss. c. 31. prop. 105.

ten-

tenta, & in glaciem vertitur, eodem illo exiguo & imperceptibili tempore, quo velocissimus aquæ saltus efficitur; præterea dum majorem duritiem glacies acquirit, & aliquæ partes fluidæ propè colli extremitatem AC gelantur, prosequitur fluxus aquæ supra signum I versus D, ibidemque profluit egrediturque aqua extra vas; ex qua historia (relictis innumeris aliis experimentis) evidentissimè constat, aquam in actu congelationis rarefieri, scilicet expandi, & ad spatium amplius redigi, idemque observatur in aquis stillatitiis; thermalibus, in vino, in aceto, in limonum acredine, & in spiritu vitrioli; & solummodò aër, spiritus vini, olea, & hydrargyrum ab hac communi lege eximuntur, quæ ab intensiori gradu frigoris semper magis mole imminuuntur stringunturque, licèt oleum aliquo pacto consistentiam soliditatemque acquirat, cum aër, spiritus vini, & hydrargyrum semper fluida remaneant.

Causa rarefactionis glaciei affertur.

Quòd verò vis, qua aqua dilatatur, in actu congelationis sit propemodum immensa, constat ex experimentis ibidem traditis, vasa enim vitrea undique clausa in actu congelationis aquæ inclusæ diffringuntur, & vasa ærea paritèr clausa, licèt ejus parietes crassitiem semidigiti auricularis habeant, nihilominùs etiam discinduntur diffringunturque, quod quidem à vi & energia cunei compressi à vasto pondere præstari minimè posset.

Ex recentioribus aliqui tentarunt causam rarefactionis glaciei reddere; primò ex principiis Gassendi, qui expresè negat frigiditatem esse meram caloris privationem: sed sicuti in natura dantur corpuscula ignea caliditatem producentia, sic quoque dari corpuscula aliqua tetraedica, quæ frigorifica, sive alinitralia à Gassendo appellantur; hæc dum intra aquam insinuantur, molis amplitudinem, connexionem, & duritiem creare putant, unà cum ingenti frigiditate, & hanc esse causam rarefactionis, seù ampliationis, quam aqua glaciata acquirit.

PROPOSITIO CCLXXII.

Rarefactio, & augmentum molis aquæ glaciatæ, non efficitur à mistione & interpositione corpusculorum frigiditatem creantium.

Sed hoc duplici modo redargui mihi posse videtur; primò; quia salia prædicta aquæ admixta pondus & gravitatem ejus au-

Causa rarefactionis glaciei affertur.

augere aliquo pacto deberent, quod quidem experientiæ repugnat, cùm cyathus aquæ fluidæ unius libræ v. g. post ejus congelationem ad exactissimam trutinam examinatus, nè minimum quidem novum pondus acquirat. His adde, quòd non parva moles salis requiritur ad congelandam eandem aqueam massam, tantopere ampliatam, quia deberet sal per universas aquæ particulas dispergi, ut prædictam unionem condensationemque universalem crearet: cumque salia ex sui natura graviora sint ipsa aqua, *igitur* valdè augeri deberet pondus in aqua glaciata; nec valet effugium, quòd particulæ illæ salinæ sint volatiles, nam ex observationibus in Academia Experimentali Medicea factis constat sal volatile non differre substantia, consistentia, & figura à sale fixo ejusdem generis.

Præterea si aqua in glaciem versa mole augetur, quia intra ejus substantiam insinuantur miscenturque corpora frigorifica, *vel salina*, profectò omnia corpora fluida ab eodem gradu frigiditatis æquè augeri mole, & ampliari deberent, ac aqua glaciata; cùm ex hypothesi nulla alia de causa corpora frigida reddantur nisi quia replentur, & imprægnantur ab illis corpusculis, sive *salibus* frigorificis, sed hoc est falsum, nam aër, spiritus vini, oleum, & hydrargyrum licèt eidem boreali vento exponatur, non augentur mole, imò multò magis condensantur imminuunturque, & si præterea intensiori gradu frigoris afficiantur, quàm sit ille, qui aquam glaciare valet, perseverat nihilominùs in illis fluiditas, & continentèr magis ac magis mole imminuuntur, scilicèt semper minus ac minus spatium occupant, igitur rarefactio, & augmentum molis glaciei non efficitur ab aspersione, & mistione corpusculorum, & salium frigorificorum, sed ab alia longè diversa causa phenomenon hoc dependet.

Hoc Gassendus indicasse videtur, cùm ait, in glacie non paucas aëris particulas commisceri, propterea quòd videmus congelationem aquæ initium habere in ejus summitate, quæ aërem contingit, & hinc postea inferiùs propagari versùs fundum; & hinc ait pendere, quòd glacies super aquam innatat, cùm sit aëre imprægnata; à quo postea verisimile est persuasum fuisse ampliari posse molem aquæ glaciatæ, & hoc conjicitur ex ejus verbis, dum ait, *cùm verum sit aquam calefactam refrigescendo citiùs fortiusque conglaciare, quam frigidam, ecquam aliam putemus causam, quam quia facta*

ma-

majore quandam partium aquæ laxitate, ipse aër faciliùs sub ingreditur, & vehementiùs stringit particulas aquæ, quibus commiscetur? Causa rarefactionis glaciei affertur.

Ex quibus Gassendi verbis elicitur, quòd ab aëre de foris adveniente in actu congelationis aqua infletur & rarefiat.

PROPOSITIO CCLXXIII.

Nec paritèr augetur aquæ moles à novo aëre de foris adveniente in actu congelationis ejus, neque à directione & tensione anguillularum aquæ.

Si hoc verum esset, cùm omninò prohibetur aëris ingressus intra aquam, non deberet in actu congelationis rarefieri & ampliari ejus moles, ut cùm vas plumbeum, vel aureum aqua plenum, & undique clausum aëri frigidissimo exponitur, vel intra nivem sali admixtam demergitur, omninò à metalli consistentia prohiberetur impedireturque ingressus aëris intra aquam, quapropter tunc non deberet aqua in actu congelationis rarefieri & ampliari mole, quod tamen experientiæ repugnat; evidentissimè enim ampulla illa plumbea, vel aurea, sua mollitie, cedendo expansioni internæ glaciei, inflatur efficiturque sphæra majoris diametri. Præterea proximè ante aquæ congelationem è profundiori aqua vasis ascendunt aërea grana, non ab extrinseco aëre intra ejusdem vasis aquam demergi granula illa conspiciuntur; non igitur à novo aëre subingrediente & penetrante aquæ substantiam rarefieri inflarique potest aqua glacialis.

Nec rarefit ob directionem anguillularum aquam componentium, ut putat Cartesius: hæc enim sententia improbabilis esse videtur; primò, ob positionis absurditatem, non enim potest aqua componi ex anguillulis illis, ut superiùs insinuavimus; Insuper sensu constat in glacie innumera granula aërea de novo apparere, quæ priùs inconspicua erant; quapropter non à directione & tensione anguillularum, sed ab illo aëre, vel ab alia concomitante causa aquam inflari & rarefieri debere fatendum est. Prop. 155.

Modò animadvertendum est pro solutione hujus problematis, quòd in aqua fluida innumeræ aëris particulæ admixtæ & disseminatæ perpetuò reperiuntur; sivè hoc contingat ex eo, quod aqua aëri contermina in varia ejus agitatione aëris aliquas particulas intercipit retinetque intra se ipsam; vel quia ex subjecta terra unà Intra aquæ substantiam innumeræ aëris particulæ commixtæ reperiuntur.

cum

Causa rarefactionis glaciei affertur.

cum exhalationibus igneis per ejus poros expirantes transferuntur insinuanturque intra aqueam massam innumeræ ejusdem aëris particulæ, quæ si grandiorem molem constituunt, multis nimirum particulis simul aggregatis, tunc globulos, sivè ampullas aliquas aëreas componunt, quæ è fundo aquæ continuato motu ad supremum ejus confinium feruntur; & hoc passim observatur in littore Maris, iis in locis, ubi solum est lutosum, præsertim æstate, existente Mari tranquillo, apparet enim series plurium ampullularum è fundo ascendere variis in locis; sed qualiscunque sit causa hujus admistionis, evidentissimum est ingentem copiam aërearum particularum in ipsa aqua reperiri, licèt visu non percipiantur; quod confirmari potest pulcherrimo Instrumento Torricelliano, in quo vacuum mediante aqua efficitur, nam dum aqua descendit ad solitam depressionem 17. cubitorum proximè, tunc videmus ab aqua tamtam copiam ampullarum aërearum egredi, ut repræsentet ebullitionem, quam efficere solet fervor ignis in eadem aqua; & hoc pendet ex eo, quòd particulæ minimæ aëris ibidem, non ut priùs, comprimuntur ab ingenti pondere aëreæ regionis, sed solummodò ab exigua gravitate aquæ incumbentis, quod persuadetur ex eo, quòd profundiora granula aëris, quæ ob parvitatem ferè inconspicua erant, quò magis ad summitatem aquæ accedunt, eò magis ampliantur inflantur, grandioresque ampullas constituunt, quarum aliquæ nucis magnitudinem æquant, prout magis vis elastica aëris libertatem nacta ampliare dilatareque easdem ampullas potest. Certissimum ergo est intra aquam contineri innumeras aëris particulas sensui non manifestas, aliquando magis, aliquando minùs copiosas; nec mirum est, aërem levem intra gravius fluidum retineri posse, cùm novum non sit ob molis minutiem corpuscula varia, tum gravissima, cum levissima intra aquam retineri, & quiescere posse, ut superius insinuatum est.

Insuper sensu constat, quòd in glacie innumeræ ampullæ aëre refertæ sparsim reperiuntur, ut plurimùm sphæricæ, si parvulæ fuerint, conformantur, at si grandiores fuerint, oblongæ sunt, & multoties seriem plurimum fistularum repræsentant, quæ aliquando medietatem spatii totius glaciei adæquant; ut verò constaret an prædictæ ampullæ glaciei essent vacuæ, vel aëre plenæ, ejusdem glaciei frustum intra aquam fluidam demersi, postea stylo ferreo acuto diligentèr ejus crustam solidam perforavi usque ad ampullas,

&

& tunc, remoto stylo, egrediebatur ab illo spatio ampulla corporea aërea, quæ in transitu per aquam fluidam suum spatium sphæricum occupabat, quousque ad aëris confinium perducta ibidem difflaret, & cum eo commisceretur. Causa rarefactionis glaciei affertur.

PROPOSITIO CCLXXIV.

Minima particulæ aquam componentes minores sunt particulis aërem componentibus.

Hoc plurima experimenta persuadent; videmus enim, quod aquæ particulæ per vasis fictilis, aut lignei porositates exudare & egredi possunt, per quas aër transire nequit, sic paritèr in bursa coriacea aqua per ejus porositates, licèt motu tardo, permeare potest, cum aër ibidem contentus, licèt ingenti vi comprimatur, egredi non possit; erunt igitur particulæ aëreæ grandiores, quàm aqueæ particulæ, cùm per prædicta foraminula pertransire nequeant, licèt postea aëris partes, utpote ipsa aqua rariores, contineant intra seipsas ingentia spatia vacua si comparentur cum sua mole densa & plena; unde supra conjecimus, particulas aëris esse veluti spiras, vel involucra ex subtilissimis laminis contortis involutisque efformatas; è contra aquæ minimas particulas habere figuram plenam, & solidam, vel octaedram, vel alterius figuræ ad rotunditatem accedentis, quæ tamen habent exiguam lanuginem eas ambientem, ut hactenùs insinuavimus.

Hinc deducitur non esse impossibile, nec à veritate omninò alienum, ut particulæ minimæ aquæ tam minutæ sint, ut possint intra vacuas capacitates aërearum particularum, scilicèt intra tubulos illos contineri; & ideò ab aliqua vi possint ibidem insinuari, quare ut possibilis hujusmodi hypothesis admitti posse videtur. Possibile est, minimas aquæ particulas intra vacuos tubulos aërem componentium insinuari posse.

Ad hæc supponendum quoque est aëris involucra, vel spiras non componi ex laminulis gracilissimis omninò lævibus explanatisque, ut speculum, sed habere villos aliquos non dissimiles iis, quos in extima superficie particularum aquæ reperiri diximus, hujusmodi verò villi non est impossibile, ut in interna ampla cavitate cylindrulorum, vel spirarum, ramos protendant, ita ut internè habeant veluti capillitium, compositum ex villis flexibilibus & resilientibus, ad modum machinæ, ejusdem naturæ ac est tota aëris substantia, & non minus quam habet aquæ capillitium, sed oportet ut villi interni aëreorum involucrorum facilè possint à calido mollescere,

Causa rarefactionis glaciei affertur.

lescere, ut omninò flectantur, & rigiditatem amittant, & è contra à frigido, seù à defectu caliditatis rigiditatem & tensionem ejus naturalem reassumant & acquirant; cujus rei non desunt exempla in natura; videmus enim ceram, metalla, & innumera alia concreta, quæ à caliditate, scilicèt ab incursu igniculorum, mollia, cedentia, & flexilia redduntur; è contra, discedente caliditate, sponte sua pristinam duritiem, tensionemque acquirunt: non igitur erit impossibile, ut ejusdem naturæ sint villi, qui intra tubulorum aëreorum capacitatem diramantur protenduntur que.

PROPOSITIO CCLXXV.

His præmissis, inquirenda est ratio & causa, quare aqua in actu congelationis raresit, ampliorem que molem acquirit.

Evidentissimum est, quod in actu congelationis exurgunt de novo intra aquæ substantiam innumeræ ampullæ aëre plenæ, quæ prius non apparebant: hæ procul dubio non adveniunt de foris, sed originem & ortum habere videntur in ipsamet aqua, ut dictum est: & quia ridiculum est, à frigore intra glaciem de novo aërem gigni, fatendum est, aëris innumeras particulas ita commisceri aquæ fluidæ, ut omninò lateant, eo modo quo particulæ terreæ urinæ admistæ, vel metallicæ in aquis corrosivis dispersæ, prorsùs inconspicuæ sunt, ut transpicuitatem liquorum non perturbent. Sed licèt hoc facilè concedi possit, nihilominùs remanet præcipua, & maxima difficultas, quomodo, & qua dispositione intra aquam collocari situarique possint aëreæ particulæ, ut postmodum in actu congelationis extensionem & inflationem ipsius aquæ efficere possit.

Prop. 173.

Huic difficultati occurri mihi posse videtur, expendendo figuras & moles particularum aëris & aquæ: quia, ut supra innuimus, aëris particulæ compositæ videntur ex laminulis tenuissimis ramosis & villosis, spiralitèr contortis, quæ proinde grande spatium vacuum intra se comprehendant; è contra, particulæ aquæ minutiores esse videntur, ut nimirum possint ingredi insinuarique intra inanes cavitates tubulorum aëreorum, propterea cavitates aërearum particularum infra aquam fluidam existentium facilè repleri possunt à minutioribus aqueis particulis, & sic aqua communis fluida in statu ejus naturali quid simile foret cumulo tritici, intra quem plures tubi arundinei eodem tritico pleni continerentur: & hic con-

constat, quod amplitudo & moles prædicti cumuli componeretur ex substantia corporea granulorum, & solidarum partium eorundem tubulorum. Fingamus modò ab aliqua virtute expelli à cavitatibus tubulorum triticum, quod in ipsis continebatur, ut nimirùm tubuli omnes vacui omninò remaneant; nonne sequitur necessariò ampliatio molis totius cumuli; non quidem à dilatatione facta ab ipsis arundinibus, sed ex eo, quod grana frumenti expulsa spatium sibi æquale intra triticum occupare debent, & sic tota massa constans ex iisdem granulis frumenti corporeis, & ex spatiis vacuis in arundinibus relictis, procul dubio majus spatium occupare deberet, quàm priùs, & proindè ampliaretur moles totius aggregati, & rarefieri videretur. Non secùs in aqua pura fluida spiræ vel tubuli aërei, qui priùs à particulis aquæ replebantur, si postea ab aliqua necessitate exinanirentur, expulsa nimirùm aqua, quæ ibidem coërcebatur, profectò percipimus molem totius aquæ ampliari augerique debere, propterea quod insurgerent denuo tot spatiola vacua, quot sunt spiræ, vel tubuli aërei, & hæc unà cum solidis particulis aquæ amplius spatium requirerent, & ideò moles aquea aucta & rarefacta videretur.

Causa rarefactionis glaciei affertur.

Eò igitur difficultas redacta est, ut ostendamus in actu congelationis aquæ hujusmodi operationem fieri posse, & indagemus modum, necessitatem, & vim motivam hujus operationis.

Et primò duplici modo insinuari mihi posse videntur aquæ particulæ intra cavitates spirarum, sivè tubulorum aëris, aut à violentia externa, aut sponte sua; utroque modo fieri posse non videtur improbabile; certum enim est, ignis particulas seù exhalationes perpetuo discurrere, fluereque per omnia corpora tàm densa, quàm fluida, igitur quò major erit copia discurrentium igniculorum, eò magis corpora inertia, ut sunt aquæ particulæ intra aquam æquilibratæ, agitari impellique possunt; perseverante igitur aqua in statu fluido, procul dubio per eam major copia igniculorum diffunditur agitaturque, quàm dum coalescit, & ab ingenti frigore congelatur, nam frigiditas, aut est mera privatio igniculorum, aut sine eorum defectu & absentia, nec existere, neque operari potest; non ergo limites probabilitatis transcendit, ut in statu fluiditatis major copia igniculorum, vel exhalationum ignearum impellere possit minimas aquæ particulas, easque insinuare intra vacua spatia tubulorum aëreorum, in quibus villi interni eorundem non rigidam

 dam

Causa rarefactionis glaciei affertur.

dam omninò tensionem habere possunt, & proindè vehementiæ majori, qua igniculi particulas aquæ impellunt, cedere possint; & in hoc casu cessante copia igniculorum, scilicèt in statu algoris, & ingentis frigiditatis, aut nullo pacto, aut debiliori conatu particulæ aqueæ impelli possent, & proindè villi interni tubulorum aëreorum, ut totidem machinulæ valentiori vi suæ tensionis expellere aquæ particulas è prædictis cavitatibus fistularum possent.

At si supponamus non impelli violenter aquæ particulas intra aëreos tubulos, sed sponte sua vi gravitatis fluere insinuarique intra spatiola vacua eorundem tubulorum; tunc supponendum est, ut superiùs insinuavimus, villos internos tubulorum aëris à frigiditate, seù ab igniculorum absentia rigidiores & tensiores reddi posse, & è contra à caliditate molliores, & flexiliores effici. His positis, quia dùm aqua fluida est, caliditas in aqua viget, & proindè villi interni spirarum, seù tubulorum aëreorum molliores flexilioresque redditi facilè cedere possunt vi ponderis fluentis aquæ, ideò tubuli prædicti repleri possunt; adveniente postea ingenti gradu frigoris, nempè deficiente copia igniculorum, sponte sua villi interni spirarum aëris tensiores, directiores, & rigidiores reddi possunt, & ideò ad instar machinularum expellere possunt ibidem contentas aquæ particulas, & proindè tubuli prædicti exinaniri possunt.

Postea quia dum efficitur hujusmodi expulsio, non adhùc aqua congelata indurataque est, vel saltem majori ex parte fluiditatem retinet, fit ut prædictæ spiræ aëreæ non ut priùs aqua imprægnatæ, sed vacuæ relictæ, facilè possint ab ambiente fluido agitari expellique, & sic possunt plures spiræ aëreæ coacervari, & cum vicinis uniri, & sic aliquas ampullas aëreas conspicuas componere possunt, & hæc erunt forsan grana illa aërea, quæ propè initium, & in actu congelationis ibidem oriri videntur.

Contra hanc theoriam dici posset, quòd particulæ spiritus vini, olei, & mercurii cùm exiguæ & minutiores quam sint aëris particulæ concedi debeant, non secùs ac aqua intra tubulos aëreos insinuari possent, & hinc quoque ab eadem necessitate superiùs exposita valdè refrigeratis fluidis expelli quoque è tubulis prædictis deberent, proindeque fluida prædicta ampliarentur ingentioraque spatia occuparent, quod repugnat experientiæ.

Cui respondere possumus, quòd particulæ minimæ spiritus vini

&

& mercurii, si revera tubulos aëreos replent, tamen à ferventissimo frigore expelli & excludi non posse videntur à prædictis cavitatibus, sivè quia particulæ spiritus vini & olei nativo eorum calore semper mollitiem & flexilitatem villulorum aëris conservant, sive quia eorum particulæ sunt adeò exiguæ, ut inter interstitia eorundem villulorum spirarum aëris remanere queant, vel saltem impulsæ facilè circumvolutione facta inter villulos regrediantur, & sic capillitium illud perpetuò madefaciant, proindeque nunquam exinanitio tubulorum aëreorum in spiritu vini, oleo, vel mercurio contingat; & sic nunquam poterit eorum moles ampliari aut inflari ab ingenti gradu frigoris, ut in aqua accidit. Causa rarefactionis glaciei affertur.

Præterea objicere quiscam posset, quod revera ab initio, dum aqua frigesit, ejus moles diminuitur condensaturque, ergo si à frigiditate villi interni tubulorum aëreorum rigidi & tensi redduntur, & proindè aquam è cavitatibus illis expellunt, deberet in principio refrigerationis totius aquæ moles augeri, quod est falsum.

Sed responderi potest quod ampliatio molis ipsius aquæ nedum efficitur à prædicta expulsione particularum aquæ, è tubulis aëreis, sed multò magis celerius & evidentiùs, à præsentia & commotione exhalationum ignearum, quæ suis ictibus separant aquæ solidas particulas; è contra, dum aqua frigesit, discedunt, & exhalant igniculi eorumque agitationes ab ipsa aqua, & proinde aqua sponte sua stringitur constipatur, minoremque molem acquirit. Hoc posito, incipiente operatione frigiditatis, nempè remotis paucis aliquibus igniculis, fiet constrictio & condensatio aquæ, quæ valdè insignis & evidens erit; in progressu verò frigefactionis, scilicèt magis ac magis diminuta præsentia igniculorum, licèt revera villi interni fistularum aëris incipiant tendi ac dirigi, & proindè aliquantisper expellant aquam à prædictis tubulis, nihilominùs quia major est diminutio molis dependens à discessu, fuga & defectu agitationis exhalationum ignearum, quàm sit rarefactio producta à villis aëreis expellentibus aliquas aquæ particulas è suis tubulis, sequitur ut actio superexcedens condensationis productæ à discessu ignis occultet aliquandiu minùs insignem expansionem factam à prædictis villis; cùmque progressus prædictarum contrariarum operationum non sint uniformes, sed contrario ordine condensatio ab ignis discessu pendens semper minori & minori decremento fiat, & è contra, rarefactio pendens ex inanitione tu-

CAP. XIII

Causa rarefactionis glaciei affertur.

bulorum aëris, semper majoribus incrementis progrediatur, (eò quod majori proportione crescit impetus in villis tubulorum aëreorum continenter agitatis, ut motus natura exigit, quam deficiat ob successivam igniculorum privationem) fit ut apparentia diminutionis & constrictionis aquæ tandem desinat, & facto quasi æquilibrio, aliquantisper videatur in eadem amplitudine aqua perseverare, & deinceps denuò augeri, rarefierique incipiat, & sic prosequatur per plures gradus quousque multiplicata & aucta tensione illa villulorum, & expulsione innumerarum aquæ particularum è tubulis aëris, consequatur vehementissimus ille saltus aquæ, & maxima rarefactio ejus, tunc præcisè, quando majori ex parte glaciei consistentiam acquirit.

PROPOSITIO CCLXXVI.

Quare aqua, dum gelascit, duritiem acquirit, non autem aër, oleum, spiritus vini, & Mercurius.

Et hoc loco aliqua afferre de consistentia & duritie, quam aqua acquirit in actu congelationis supervacaneum non erit. Cùm ex tradita theoria ab ingenti gradu frigiditates debeat aqua mole ampliari, mirari licet quare aër, spiritus vini, oleum, atque mercurius fluida semper permaneant, dum semper magis condensentur, uniantur, & minus spatium occupent, & è contra aqua, quæ in progressu frigefactionis ampliatur & rarefit, scilicèt partes ejus magis ab invicem disgregantur, debeant tamen consolidari, ac indurari, & consistentiam glacie acquirere.

Et hìc primò occurendum est, quod licèt aqua in tali casu rarefiat, scilicèt majus spatium acquirat, non proindè censendum est, omnes minimas ejus particulas laxiores reddi, & ab invicem separari, & inter se distare, nam rarefactio ejus pendet à spatiolis vacuis contentis intra tubulos aëreos, non verò quia particulæ aquæ ab invicem recedant, itaque concipiendum est, aquæ particulas inter se connecti tenacissima unione, efformareque veluti fornices continentes spatiola vacua, non secùs ac pumicis solidæ particulæ duræ sunt, & tenacitèr inter se connexæ, licet innumeras porositates admittant: itaque benè salvari potest durities aquæ glaciatæ cum expansione, seu rarefactione ejus pendente ab innumeris poris vacuis, qui sunt cavitates tubulorum aëreorum intra aquam contentorum.

Sed

Sed adhùc remanet difficultas, quare particulæ aquæ modo expoſito connexæ ſaxeam duritiem acquirant, & contra aër, ſpiritus vini, &c. fluida ſemper remaneant, hoc profectò pendere videtur à diverſa conformatione particularum eorundem fluidorum, nam ſi villi externi particularum aquæ ab inſigni frigidate rigidi redduntur, non eſt impoſſibile, ut ita inter ſe nectantur, ut non poſſint ab invicem facilè ſeparari, & ſic conſiſtentiam duritiemque creent; è contra, ſi externi villi olei, ſpiritus vini, &c. non habeant eandem naturam & conſiſtentiam, ut nimirum ab inſigni frigidate tenſionem & rigiditatem non acquirant, tunc mirum non erit, non poſſe ad invicem conglutinari, & texturam ſolidam & duram efficere, & hoc ſatis veriſimile eſſe videtur in oleo & ſpiritu vini, quæ cùm ex particulis igneis componantur, facilè villi externi flexibiles & cedentes conſervari poſſunt; at in aëre forſan villi externi, aut exigui ſunt, aut non incurvati, aut lubrici, ita ut forti unione inter ſe mutuò connecti nequeant. Id ipſum dici poteſt de particulis hydrargyri; unde mirum non eſt hujuſmodi fluida, licèt maximè frigefacta, duritiem non acquirere, ſed poſtea jurare non poſſumus, quòd à vehementiſſimo gradu frigoris in regionibus maximè borealibus, tandem non concreſcant, & duritiem non acquirant; Sed interim ſufficit ut nuclei particularum mercurii, aut ſint rotundi, aut quam maximè ad rotunditatem accedant, & è contra particulæ ſolidæ aquæ figuram angularem habeant, ut ſint octaedræ ſua lanugine cöopertæ, quæ inter ſe connecti adaptarique poſſint, ut ſolidam texturam efficere valeant, non ſecùs ac lateres pavimenti ſolidam texturam componere poſſunt. Conſtat ergo, quòd hujuſmodi differentia fluidorum, vel alia ſimilis diſcrepantia, efficere poteſt duritiem glacialem in aqua, non vero in reliquis fluidis ſuperius expoſitis.

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

PROPOSITIO CCLXXVII.

Remanet poſtremo loco inquirenda cauſa ingentis & validiſſimæ virtutis, qua aqua in actu congelationis ejus diſrumpit, ac frangit vaſa ænea conſiſtentia & duriſſima.

Hoc verò minimè mihi negotium faceſſit, cùm demonſtraverim in Opere de Vi Percuſſionis, quòd quælibet vis motus & impetus ſuperare valet quamcumque reſiſtentiam vaſti corporis abſque motu præmentis. Cogitemus particulas aqueas intra tubulos aëreos con-

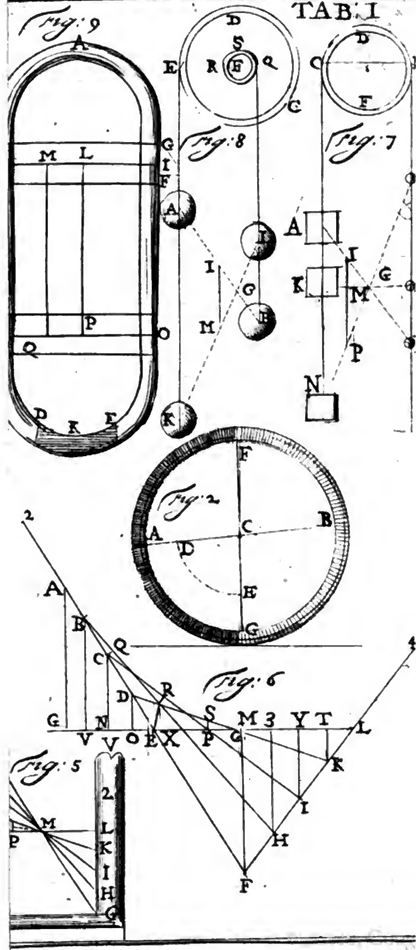
Causa rarefactionis glaciei affertur.

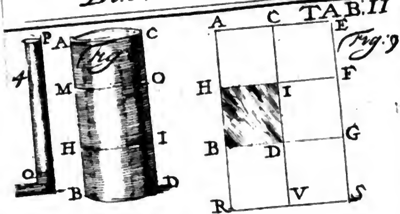
contentas retineri ibidem, & resistere expulsioni, nedum vi ponderis totius aquæ incumbentis, sed multò magis unione partium pilæ, vel vasis æneі tenacis & duri: hæc profectò resistentia non agit motu & impetu, cùm in quiete consistat; ergo perinde resistit scissioni durities vasis ænei, ac si ingens, & vasta moles ponderis incumbentis suspendi, & elevari deberet. E contra, cogitemus villos internos tubulorum aëreorum ob rigiditatem & tensionem, acquisitam à frigora, vim motivam habere, & actu moveri, *quatenus* aqua exiguam constrictionem & unionem pati potest; & proinde operari debent eodem propemodum modo, ac totidem arcus nedum tensi, sed qui motum inchoarunt. Itaque habemus corpora, quæ vi motiva & impetu agunt contra gravitatem quiescentem ipsius aquæ, & resistentiam inertem tenacitatis vasis; cùmque vis impetus major sit quacumque resistentia quiescente, hinc fit ut necessariò illa vis motiva hanc quantumcumque vastam *resistentiam* superare queat. Et quia hujusmodi machinulæ villosæ impetum habentes innumerabiles sunt, quæ simul & continenter suam impulsionem percussionemque efficiunt, mirum non est, si ad instar pulveris pyrii accensi innumeris ictibus simùl percutiendo fornices cuniculorum crepet ac disrumpat, atque ingentia pondera sublevet; & sicuti ipsamet aqua fluida intra innumeros poros funis insinuata motu suo sublevare potest ingentia pondera, sic quoque copiosissimi & innumerabiles ictus facti à villis internis tubulorum aëreorum possint pondera & resistentias inertes quiescentesque, licèt ingentes, superare; ac proindè facile vasa illa ænea frangere ac disrumpere poterit aqua in actu congelationis ejus, quando nimirùm vehementissimo motu rarefit, & innumeris percussionibus à villis prædictis aëris aquam impellit. Hæc, ni fallor, verisimilis causa hujus admirandi effectus esse videtur.

De vi percussion. pro. 90.

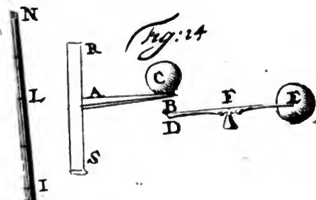
Et hæc de motionibus, dependentibus à vi nativa gravitatis, modo sufficiant; non enim visum est ulterius hanc præparationem extendere, & editionem principalis argumenti de animalium motibus diutiùs retardare, cùm senectus & valetudo me assiduè moneant satiùs esse pauca, & minùs elaborata quàm nihil ad Posteros transmittere.

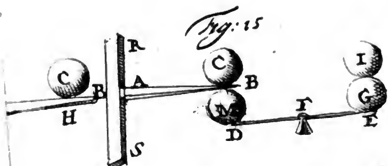
FINIS.


TAB: I
Fig: 9
Fig: 8
Fig: 7
Fig: 2
Fig: 6
Fig: 5

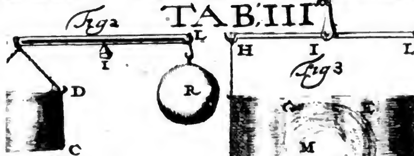

P
A
C
M
O
H
I
O
B
D
Fig.
A
C
E
Fig. 9
H
I
F
B
D
G
R
V
S


H
G
Fig. 10
F
E
D
A
C
B
N
M
L
K
I

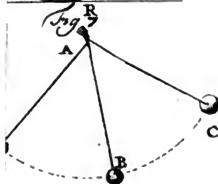

N
L
I
Fig. 14
R
A
C
B
F
E
D
S

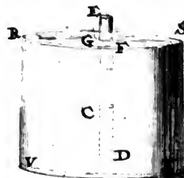

Fig. 15
R
C
B
H
A
C
B
M
D
F
I
G
E
S

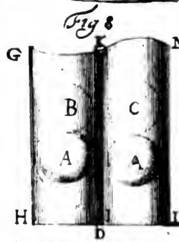
TAB. III

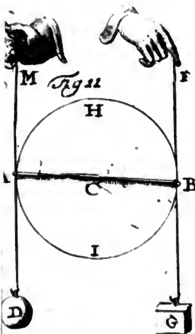

Fig 2
L
I
D
R
C
H
I
L
Fig 3
M

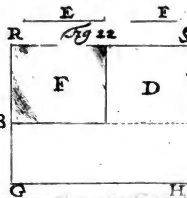

O
Fig 5
N
G

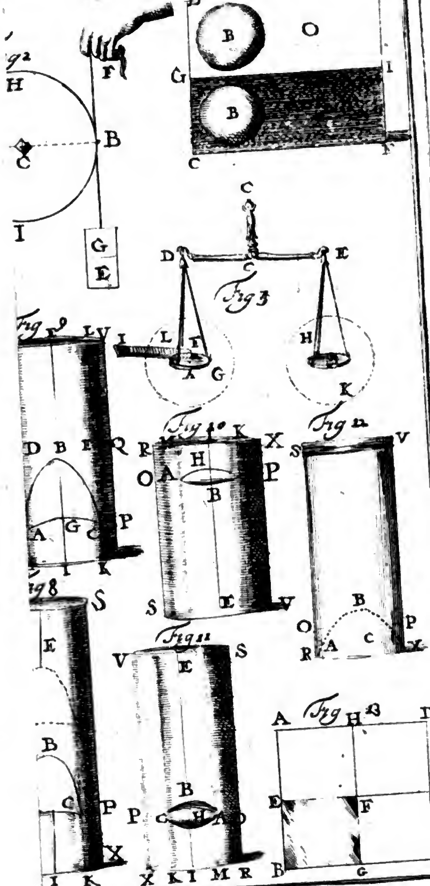

R
Fig 7
A
C
B

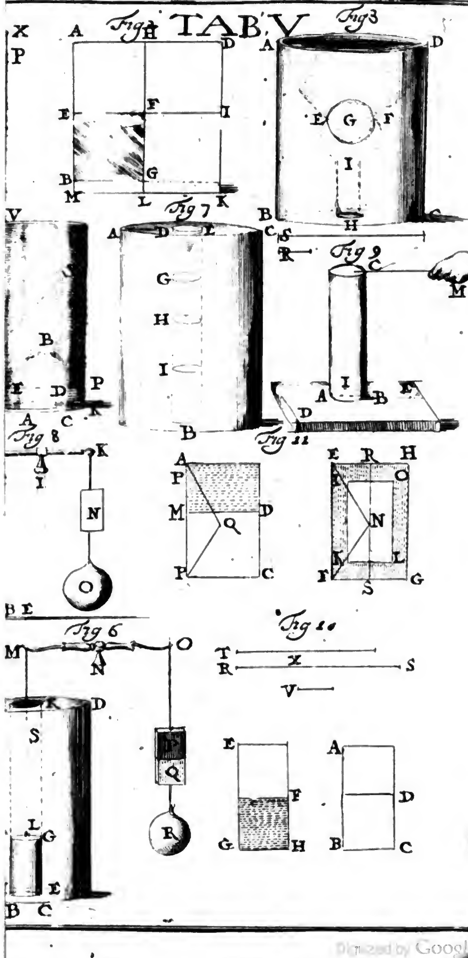

Fig 6
A
B
E
R
G
F
S
C
V
D

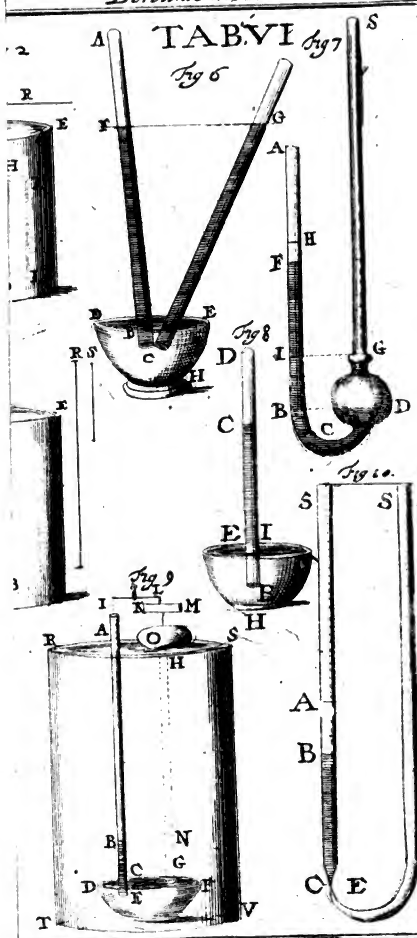

Fig 8
G
B
C
A
A
H
D


M
Fig 11
H
B
C
I
D
G

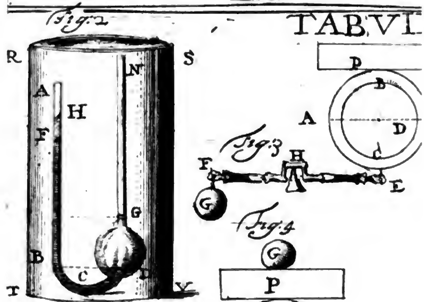

E
F
R
Fig 12
S
F
D
B
G
H

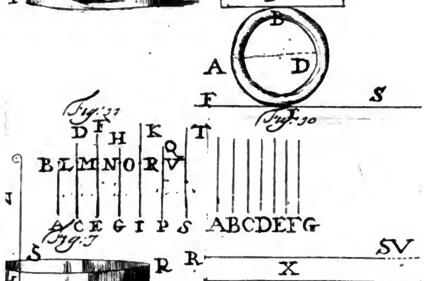

TAB. IV
Fig 4
Fig 2
Fig 3
Fig 9
Fig 10
Fig 12
Fig 8
Fig 11
Fig 13

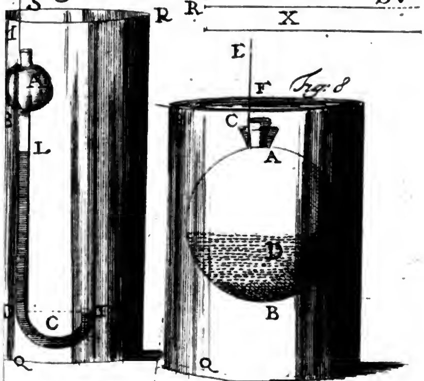

TAB. V
Fig 2
Fig 3
Fig 7
Fig 9
Fig 8
Fig 11
Fig 6
Fig 10


TAB. VI
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10

TAB.VI.


Fig: 2
R
S
N
A
H
F
G
B
C
D
T
V
Fig: 3
D
B
A
D
C
F
H
E
G
Fig: 4
G
P


B
A
D
F
S
Fig: 10
Fig: 11
D F H K T
B L M N O R V
A C E G I P S
ABCDEFG


Fig: 7
S
R
R
SV
X
E
F
Fig: 8
C
A
L
C
D
B
Q
Q

TABVL

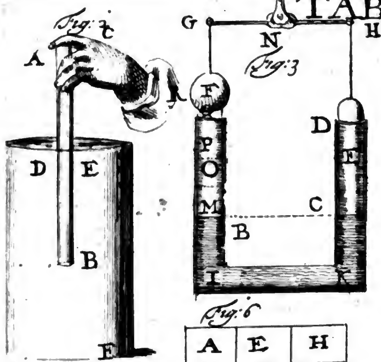
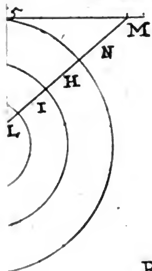
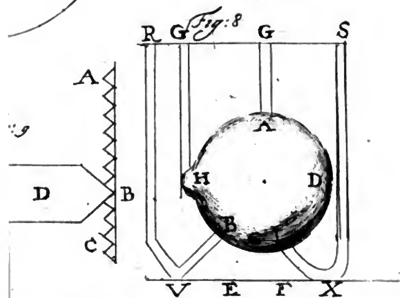
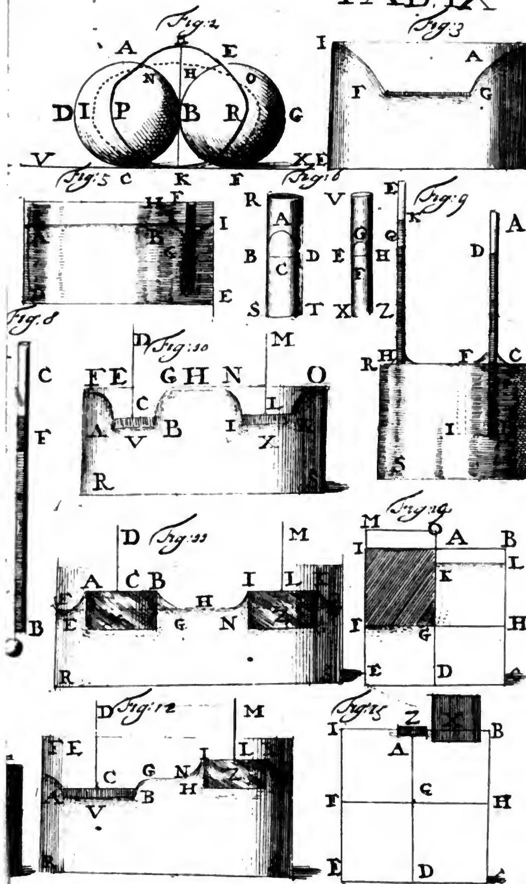


Fig: 6

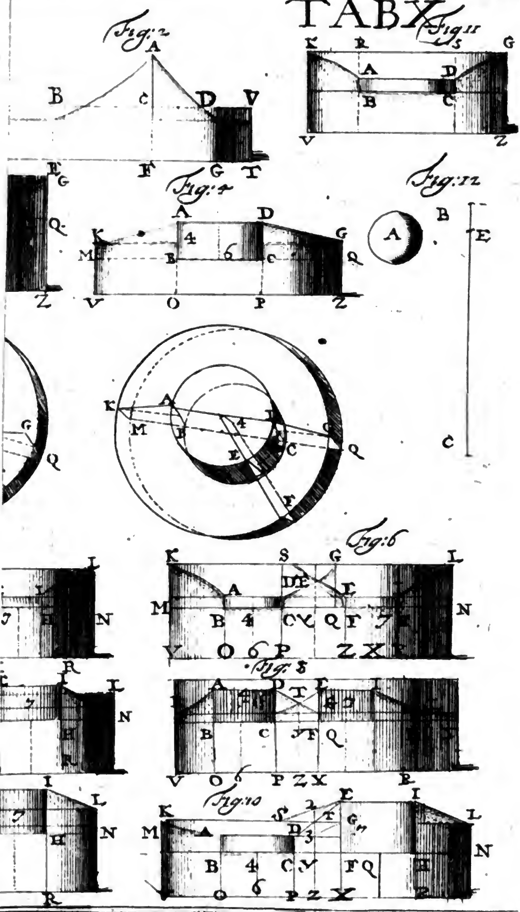
A	E	H






TAB. IX
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 14
Fig. 15

TAB X



TAB. XI

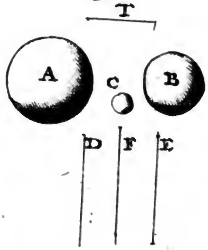


Fig:2
T
A
C
B
D
F
E

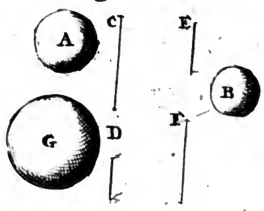


Fig:3
T
A
C
E
B
G
D
F



Fig:4
A
B

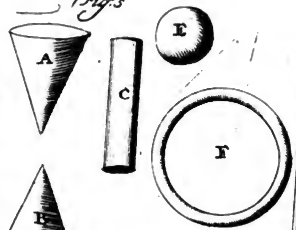


Fig:5
A
C
E
F

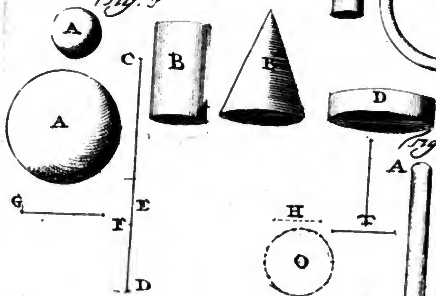


Fig:7
A
C
B
B
A
D
G
E
F
D

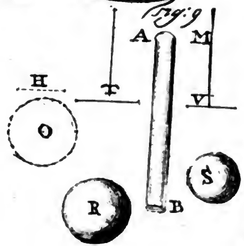
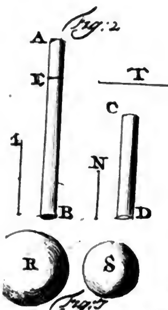


Fig:9
A
M
H
T
V
O
S
R
B

TAB. XII


Fig: 2
A
E
T
C
N
B
D
R
S

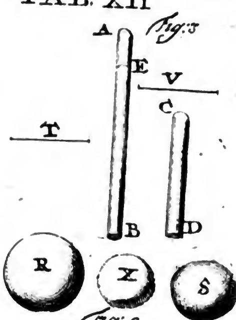
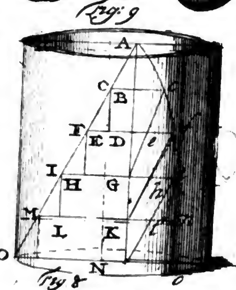
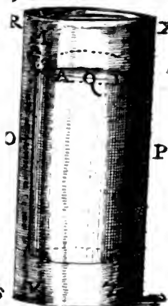
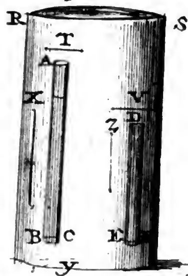

A
Fig: 3
E
V
C
T
B
D
R
X
S

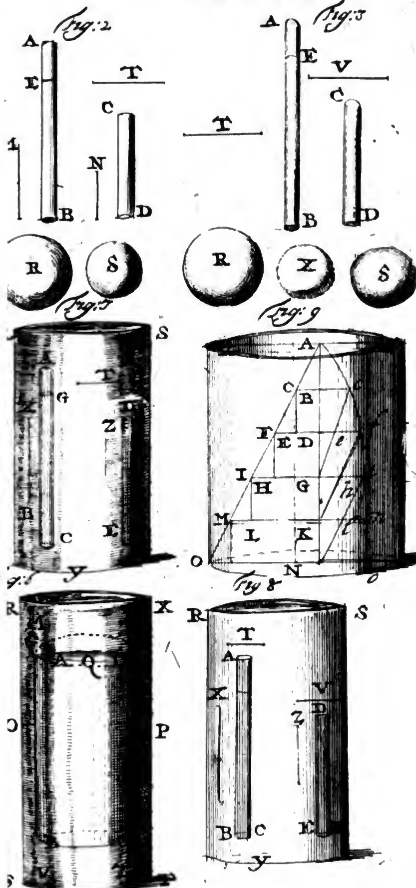

Fig: 5
S
A
T
G
Z
B
C
E
y

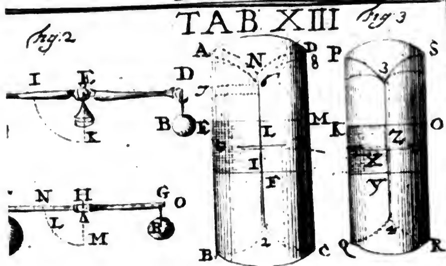

Fig: 9
A
C
B
F
E
D
e
I
H
G
h
M
L
K
O
N
o

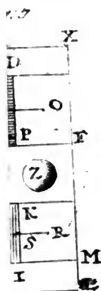

R
X
A
O
P

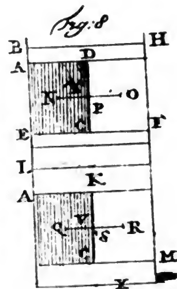

Fig 8
R
S
T
A
X
V
Z
D
B
C
E
y

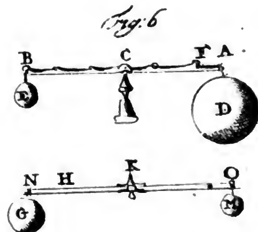
TAB. XII



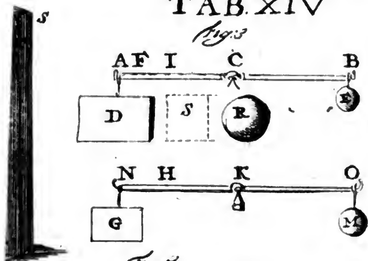

TAB. XIII
fig. 2
fig. 3
I E D B K N H G O L M
A N P S M K O L I F Z X y B C Q R

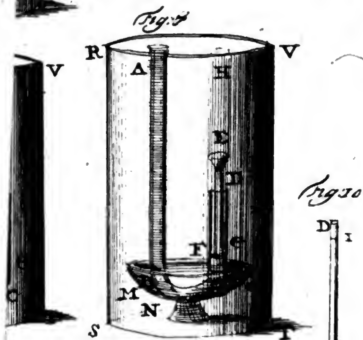

X D O P F Z K R S M I

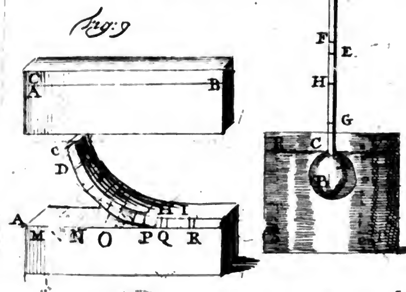

fig. 8
B H D A N O P C E F I K A V Q R S C M X


fig. 6
B C F A E D N H K O G M

TAB: XIV


Fig: 3
A F I C B
D S R E
N H K O
G M


Fig: 4
R V
A H
E
D
F G
M
N
S T
Fig: 10


Fig: 9
C
A B
C
D
H I
A
M N O P Q R
D
I
F
E
H
G
C
B
M

INDEX CAPITUM
LIBRI DE MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE PENDENTIBUS.

CAPUT. PAGINA.

INDEX PROPOSITIONUM
LIBRI DE MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE PENDENTIBUS.

XIV. Id

 ſione

L. Si

aquæ

& æqua-

dus

CXXXII. In

CLXI. Ea-

 solidi

CCXXXVI. Si

INDEX NOTABILIUM LIBRI DE MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE PENDENTIBUS.

Hoc

FINIS.

CATALOGUS LIBRORUM
PETRI VANDER Aa,

Designans libros, qui tam ejus typis & impensis prodierunt, quam quorum alias Copia ipsi suppetit.

Joh. Alph. Borellus de Vi Percussionis & Motionibus Naturalibus à gravitate pendentibus, sive Introductiones & Illustrationes Physico-Mathematicæ apprimé necessariæ ad opus ejus intelligendum de Motu Animalium, unà cum ejusdem Autoris Responsionibus in animadversiones Illustr. Doctiss. Viri D. Stephani de Angelis ad librum de Vi Percussionis, *in Quarto*, 1686. 2. voll. cum figuris æneis.

Ejusdem de Motu Animalium, *in Quarto*, 2. voll. *cum figuris æneis.* 1685.

Cajus Valerius Catullus & in eum *Isaaci Vossii* Observationes *in Quart.* 1684.

Lup. de Bebenburg de Jur. Regni & Imp. Romanorum, & *Freberus* de Coronatione, *in Quarto.* 1664.

La Pratique de la Medicine selon les anciens & Modernes, deux Tomes 1686. *'s Imprime.*

Johann. Seldenus de anno Civili Veterum Judæorum & *Jac. Usserius de* Macedonum & Asianorum anno Solari. *in Octavo.* 1683.

Jacobi le Mort Pharmacia Medico-Physica, Rationibus & Experimentis Instructa. Accuratiore Methodo adornata, nec non Observat. Medicis Illustrata. *In Octavo* 1684.

- - Ejusdem *Chymia* Medico-Physica, Rationibus & Experim. Instructa, Brevi & facili viâ Processus Spagyricos ritè & artificiosé ad finem perducendi, normam exhibens. Cui annexa est *Metallurgia* contracta, succinctam Metallorum demonstrans *In Octavo* 1684. *cum figuris.*

Joh. Bapt. de Lamzweerde Naturalis Molarum Uteri Historia, in qua accuratius de Natura Seminis ejusque circulari in sanguinem regressu, modo conceptionis & generationis ac ovis humanis disquiritur. *In Octavo* cum figuris æneis, *sub prælo.*

Henricii Mundii Opera Omnia Medico-Physica, tractatibus tribus comprehensa, de Aëre Vitali, de Esculentis, de Potulentis, una cum appendice de Parergis in Victu ut Chocolata, Coffé. Thea, Tabaco &c. *In Octavo* 1685.

Guilj. Briggs Opththalmographia, sive oculi ejusque partium Descriptio Anatomica & Nova visionis Theoria, Regiæ Societati Londin. proposita. *In Duod.* 1686. *cum fig.*

Cosmo-

Cosmopolita Historia Naturalis comprehendens Humani Corporis Atomicam & Anatomicam delineationem ab ipsis primis fœtus rudimentis in utero usque ad perfectum & adultum statum lumine præclaro Generationem Hominis & efformationem exhibens dein usum & structuram omnium vasorum in eodem perfecto summa cum arte demonstrans, opus nullo Medicinæ Curioso vel studioso non conveniens. *In Duodecimo.* 1686.

Philippi Reinh. Vitriarii Institut. juris publici, *In Duodec.* 1686. sub prælo.

Anth. Nuck de ductu salivali novo, saliva, Ductibus oculorum aquosis & humore Oculi aqueo. *In Duodecimo.* 1686. *cum fig.*

Tractatus varii & curiosi de aquis Medicatis. *In Duodecimo.* 4. voll. 1685. *cum figuris.*

Joh. Muys, Praxis Chirurg. Rationalis seu Observat. Chirurgicæ secundum solida veræ Philosophiæ fundamenta resolutæ quinque Decades. *In Duodecimo.* 1685.

- - Decas quinta. *In Duodecimo.* 1685. separatim.

Henr. ab Heers Spadacrene hoc est *fons Spadanus*, accuratissimè descriptus, acidulasque bibendi modus & medicamina oxypotis necessaria ut & Observationes Medicæ oppido raræ in *Spa* & *Leodii* animadversæ. cum Medicamentis aliquot selectis, & ut volunt secretis. Editio novissima auctior. *In Duodecimo.* 1685. 2. voll.

D. Du Clos Observationes super *Aquis Mineralibus* plurimarum Provinciarum Galliæ, in Academia Scientiarum facta, & Dissertat. *de mixtionibus naturalibus. In Duodecimo.* 1685.

Guilj. Bradshaw Dissert. de Justificat. Doctrina, quâ via plana munitur ad concordiam qui hac de re variarunt. *In Duodecimo.* 1684.

Vienna eliberata. *In Duodecimo.* 1684. *cum figuris.*

Matth. Movii Felix Puerpera seu Observat. Medicæ, circa regimen Puerperarum & Infantium Recens Natorum. *In Duod.* 1684.

Frid. Hoffman. Exercitatio Medico-Chymica de *Cinnabari Antimonii* ejusque eximiis Viribus, usuque in mentio secretiori, quo illo via ex illa veram panaceam conficiendi aperitur. Adjecta sunt Experimenta ac Ratiocinia varia curiosa. *In Duodecimo.* 1685.

G. B. de St. Romain Physica sive Scientia Naturalis Scholasticis tricis liberata, opus novum curiosis plurimis, ex Medicina & Chymia depromtis Experimentis, nec non observationibus nonnullis ad corporis sanitatem utilibus adornata. *In Duodecimo.* 1684.

Traitté de l' Action de l'Orateur ou de la Pronuntiation & du geste, par le Sieur Conrart *Secretaire de l' Academie Francoise*, En Douze. 1686.

Nouveau Receuil de Curiositez rares & nouvelles des plus admirables effets de la nature, & de l'art, composé de quantité de beaux secrets Gallans & autres: dont quelques uns ont été tirez du Cabinet de feu Mons. Le Marquis de l' Hôpital. *Experimentez & composez par le* Sieur de Lemery. *In Duodecimo.* 2 voll. *avec figures* 1685.

Anatomie des Plantes, qui contient une Description exacte de leur parties & de leurs usages, & qui fait voir comment elles se forment & comment elles croissent par Mr. Nehem. Grew, *& l' Ame des Plantes par Mr.* Dedu *avec un Receuil d' Expériences, & observations curieuses par* Mrs. Grew & Boyle. *In Duodecimo.* 1685. *avec figures.*

Traité des plus belles Bibliothéques de l' Europe, des premiers livres qui ont été faits, *de l'Invention de l'Imprimerie*, des Imprimeurs, *de plusieurs livres qui ont été perdus & recouvréz par les soins des sçavans*, avec une Methode pour dresser un Bibliotheque *par le Sieur* le Gallois. *In Duodecimo.* 1685.

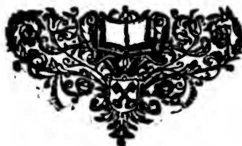
La Béte *transformée en machine, divisée en deux Dissertations. par le Sieur* J. Darmanson. *In Duodecimo.* 1684.

Histoire du Wiclefianisme où Vies de Wiclef, Jean Hus & Jerome de Prague In Duodecimo. 1683.

Essais d' Anatomie, ou l'on explique clairement la constraction des Organes & leurs Operations méchaniques selon les nouvelles hypotheses par .. Docteur en Medicine. *In Duodecimo.* 1686.

- - *Idem Latinè*, In Duod. *sub prælo.*

La Compagnie agreable, contenant toute sorte d' Histoires Galantes, curieux divertissemens & autres plaisantes narrations pour chasser la Melancholie, & faire parler agreablement le temps à la Compagnie. In Duod. 1685.



CATA-

CATALOGUS

Optimorum & Præcipuorum Librorum tam Medicorum quam Chymicorum qui apud Doctores Practicos & Studios. Medic. in Academia Lugd. Batavâ maximè in usu sunt & ibidem (præter plurim. omnium facultat. Libr.) in Officina PETRI VANDER Aa, *Venales prostant.*

Acta Philos. Anglican. 4. 1675.
Actuarius, Willisius & aliorum de Urinis. 8. 1670.
Agricola de Re Metallica. fol. 1657.
Ammanni Medic. Critica. 4. 1677.
- - Institut. Medicæ. 12. 1676.
- - Character Plantar. 8. 1676.
- - Suppellex Botanica. 8. 1675.
Argenterius de Urinis. 8. 1684.
Anatomia Bidloo. fol. regali. 1685.
- - Remmelini. fol. patenti. 1660.
- - Bartholiniana. 8. 1677.
- - Riolani. 8. 1677.

Bachimii Experim. Philos. 12. 1682.
Barbette opera omnia. 4. 1682.
Bartholini Scripta Omnia.
Bauhini Pinax cum Prodr. 4. 1671.
Becke Experim. Natural. 8. 1684.
Beguini Tyrocin. Chym. 12. 1669.
Bibliographia Med.-Phys. 12. 1681.
Bibliotheca Anatomica. fol. 1685.
Bierlingii advers. Curiosa. 4. 1679.
Blancardi Scripta Belgica.
- - Lexicon Medicum. 8. 1683.
Blasii Anatomia Animal. 4. 1681.
- - Medicina Curatoria. 8. 1680.
Boneti Opera. fol. 1685. 4. vol.
Bohn Chymia. 4. 1685.
Bontekoe Scripta Belgica.
Borellus de Motu Animal. 4. 1685.
- - Atrium Physico-Mathematic. apertum ad ædificium ejus magnificum de Motu Animal. 4. 1686.
Borrichii Hermes Ægypt. 4. 1674.
- - Lingua Pharmacop. 4. 1670.
- - De Ortu & Progressu Chymiæ. 4. 1668.
Boyle Opera Omnia. 4. 1680.
Briggs Opthalmographia & visionis Theoria. 12. 1686.
Broeckhuysen Oeconomia Animalis. 4. 1684.
Broen de duplici Bile Vet. 12. 1685.
Bruno Pancrat. de Purgant. 4. 1676.
Burnetti Thesaurus Medicinæ Practicæ. 12. 1678.

Camerarii Sylloges Memorabilium Med. 8. 1683.
Cardilucii Officina Sanitatis sive Praxis Chymiatrica. 4. 1677.
Cartesii Opera Omnia. 4. 8. vol.
Cassius de Auro. 8. 1685.
Castelli Lexicon Medic. 4. 1682.
Charleton Oecon. Anim. 12. 1681.

Charas Opera Omnia. 4. 1685.
Clarke Historia Nitri. 8. 1675.
Clauderus de tinctura universali. 4. 1678.
- - Invent. Cinnabarinum. 4. 1684.
Coberi Observationes Hungar. & Silef. 4. 1685.
Colberti Philosophia Vetus & Nova. 4. 1682.
Collectanea Medico-Chymica Leidensia. 4. 1684.
Cornelii Physiologia. 12. 1683.
Cortnummius de Morbo Attonito. 4. 1677.
Crollii Basilica Chymica. 8. 1658.

Deckers Exercitation. Medic. Pract. 8. 1672.
Derodonis Philosophia. 4. 1664.
Dioscoridis Opera. fol. Gr. Lat.
Drelincurtii Scripta Anatom. 12.
Du Clos Observation. de aquis miralibus Galliæ & de mixtionibus naturalibus. 12. 1685.

Elsholstii Destillat. Curios. 8. 1674.
Emery Curiositat. 12. 1685. Gallic.
Etmulleri Opera Omnia. 4. 1685.

Fernelii Opera. fol. 1680.
Franchimont Lithot. Med. 8. 1683.
Frizimel. de Balneis Metall. 8. 1679.

Gieswein Systema Medico-Chymicum universum. 8. 1676.
Glaser de Cerebro. 8. 1680.
Gleyer Specimen Medicinæ Indicæ sive opuscula ad mentem Sinensium. 4. 1682.
Glissonii Anat. Hepatis. 12. 1681.
- - de Ventric. & Intest. 12. 1677.
- - de Rachitide. 12. 1682.
Globics tripus Medicinæ Oracula Hippocrat. divulgans. 12. 1681.
Gockelius de Peste & de Venenis. 8. 1669.
- - Observat. Medicæ. 8. 1684.
Graaf Opera Omnia. 8. 1677.
Le Grand Histor. Natur. 8. 1680.
- - Philosophia. 4. 1683.
- - Arcana Curiosa. 8. 1681.
- - de Carentia Sensus. 8. 1679.
Grew & Boyle Anatomia Plantar. 12. 1685. Gallicè.

Hagendorn de Catechu. 8. 1679.
- - Cynosbatol. Curiosa. 8. 1681.
du Hamel Opera Omnia. 4. 1681.
Hartmanni Praxis Chym. 8. 1682.
- - Opera Omnia. fol. 1684.
Hartnaccii admiranda Phys. 8. 1684.
Harvæus de generatione Animal. 12. 1680.
- - de Motu Cordis. 12. 1661.
Heers fons Spadanus Observationes & Therm. Aquisgranens. 12. 1685. 3. vol.
Helmontii opera omnia. 4. 1682.
Helvetii Scripta Varia. 8.
Heurnii Institut. Medic. 12. 1666.
Higmor. de passione Hysterica & affectione Hypochondr. 12. 1677.
Hildani opera Chirurig. cum Sever. fol. 1682.
Hippocratis opera Gr. Lat. Lindani. 8. 1665.
- - Aphorismi. 24. 1685.

Hofferi

Hofferi Hercules Med. 4. 1675.
Hofmanni Praxis Medica Curiosa. 4. 1680.
- - Clavis Pharmaceutica Schroderiana. 4. 1681.
- - de Cinnab. Antim. 12. 1685.
Hogelande Cogitationes. 12. 1676.
Hortus Indicus Malabar. fol. compl.

Joepferi manuductio ad Vitam longiorem. 4. 1680.
Johnes de Febribus Intermittentib. 8. 1684.
Johnsoni Lexicon Chym. 8. 1678
Jonstoni Syntagma Med. 8. 1673.
Junken Chymia. 8. 1684.

Kellæus de Lapide Philos. 8. 1676.
Kergerus de Fermentat. 4. 1663.
Kircherus de Peste. 12. 1681.
Kircheim de Peste. 4. 1671.
Kirchmajeri Pathologia Vet. & Nova. 8. 1685.
- - de Igne. 4. 1684.
Klobii Historiæ Ambræ. 4. 1666.
Koningh Regnum animal. 4. 1682.
Kozack de Hæmorrhagia. 8. 1666.
- - de Sale. 4. 1663.

Lachmund de admirand. fossilib. Hildesheimens. 4. 1669.
Lamzweerde de usu & abusu Thermar. & acidular. 8. 1684.
Lemery Cursus Chym. 12. 1681.
Licetus de Monstris. 4. 1665.
Lipenii Bibliotheca realis medica sive Index omnium editor: librorum Medicorum. fol. 1679.
Lister de Fontibus Medicatis Anglic. 8. 1684.
Loberi Anchora Sanitatis & de Venenis 8. 1671.
Lossii Consilia de morborum Curationibus. 8. 1685.
Lower de Corde. 8. 1666.
Lumen Rationale Medicum sive notæ in Regium. 8. 1686.
Lyseri Culter Anatom. 8. 1679.

Mainwaringii Curat: Luis Vener. 8. 1675.
Marcgravii Materia Med. 4. 1681.
- - Prodrom. Med. Pract. 4. 1685.
Maroldi Praxis Medica. 4. 1650.
Matthiæ Experim. Chym. 12. 1683.
Mayow opera omnia. 8. 1680.
Mentzelii Index nominum Plantar. fol. 1672.
Mercklinus de ortu & transfus. sanguinis. 8. 1679.
Mermanni Consultationes & Responsiones Medicæ. fol. 1675.
Michaëlis Cinnabar. Antim. Descript, 1680.
- - de Natura Tincturæ Bezoardicæ. 8, 1678.
Miscellanea Curiosa Med.-Phys. sive Acta Germ. 4. XIII tomis 1685.
Mizaldi arcana sive Memorabilia. 12. 1681.
Moebii fundamenta Medic.-Physiologica. 4. 1678.
Moellenbr. Cochl. Curiosa. 8. 1674.
- - de Varis seu arthritide Vaga Scorbutica. 8. 1672.

Moræus

Moræus de Febribus. 12. 1670.
Molitor de Thermis artificialibus. 12. 1676.
Morellus de præscrib. formul. remed. 12. 1680.
Le Mort Pharmacia & Chymia Medico Physica. 8. 1684.
Movii felix Puerpera. 12. 1684.
Mulleri Lexicon Medico-Chymic. fol. 1661.
Mundii opera omnia medico-physica. 8. 1685.
Muys Praxis Chirurgica Rationalis quinque decades. 12. 1685.
Mynzigt armamentarium medico-chirurg. 4. 1662.

Nova ac Verissima animallum Generatio & accuratissima corporis humani anatomica delineatio. 12. 1686.
Nuck de ductu salivali novo, saliva &c. 12. 1686.

Oeconomia animalis. 8. 1685.

Pantaleonis Scripta Alchymistica. 8. 1684.
Paullini Cynographia Curiosa. 4. 1685.
Pechlini Scripta varia.
Pecqueti Experimenta anatom. 12. 1661.
Peyeri Exercit. anatom. 8. 1682.
- - Merycologia sive de Ruminantibus & Ruminatione Comment. 4. 1685.
Pharmacopæa diverf. Civitat. 12. 1685.
- - Schrodero-Hofmann. fol. 1685.
- - Augustana Zwelferi. fol. 1675.
Plateri observationes medic. 8. 1680.
Pomarius de consensu & dissensu corporis naturalium. 4. 1682.
Probæ Anatomic. 12. 1686. Gallic.

Rayo Methodus Plantarum. 8. 1682.
Regii medicina. 4. 1668.
Religio medici. 8. 1677.
Riverii opera. fol. 1679.
Rohaut physica. 8. 1683.
Romain physica. 12. 1684.
Rolfincii Chymia. 4. 1671.
- - ordo & methodus medic. specialis. 4. 1665.
- - Dissert. Chymicæ. 4. 1679.
- - de Vegetabil., Plantis &c. 4. 1670.

Sachs Oceanus Macro-microcosmicus. 8. 1664.
Sacchus de Febribus. 8. 1685.
Schenkii observat. Medicæ rariores. fol. 1665.
Schneiderus de off: Cribri formi. 12. 1655.
- - de Catarrhis. 4. 1660.
Schrockii Historia Moschi. 4. 1682.
- - Pharmacopæa Augustana restituta. 4. 1673.
- - Hygea Augustana. 4. 1672.
Schroderi Quercetanus Redivivus. 4. 1679.
Sennertus de consensu & dissensu Chym. 4. 1655.
- - de Febribus. 4. 1653.
- - de Scorbuto. 4. 1654.
Sponii Aphorismi novi. 12. 1681.
Steno de Musculis. 12. 1683.
Straussii Physica. 8. 1684.
Sinceri Physica. 12. 1685.
Swammerdam de Respiratione. 8. 1679.
Sydenham opera omnia. 8. 1684.
Sylvii opera omnia. 4. 1680.

Tachenii Hippocrates Chymicus. 12. 1672.
- - Clavis Medic. 12. 1671.
Taranda Philonium Pharmaceuticum Chirurgic. 4. 1680.
Tilemannus in Aphorism. Hippocrat. 24. 1660.
Tractatus de Organ. generatione. 4. 1684.
Tractatus varii & curiosi de aquis Medicatis. 12. 4. vol. 1686.
Tilingii Cinnabaris universalis. 8. 1681.
- - Praxis Chymiatrica. 8. 1674.
- - Anatomia Lienis. 12. 1673.
- - de Recidivis. 12. 1679.
- - de Vase brevi Lienis. 12. 1676.
- - de Placentia Uteri. 12. 1672.
- - Lilii albi Descriptio. 8. 1683.

Velschii Desiderata Medicinæ. 4. 1676.
Verney de auditu. 4. 1684.

Warthon de Glandulis. 12. 1659.
Weberi liquor Stypticus. 8. 1680.
Wedelii opera.
Weidenfeld de Secretis adeptorum. 12. 1685.
Willisii Scripta.
Welsch Rationale Vulnerum Lethalium Judicium. 8. 1684.

Zobelii Tartarologia Spagyrica. 12. 1676.
Zodiacus Medico-Gallicus. 4. compleet.

Admonitio ad Bibliopegum.

Pura chartæ pars in figuris (debito suo loco post quemvis tractatum pangendis) non est abscindenda, ne Lectori incommoda evadat ipsa evolutio & cum propositionibus libri collatio.

Berigt aen den Boekbinder.

Daer moet sorgh gedragen werden, dat de figuren op hare behoorlijke plaetsen, achter ieder Tractaet werden ingebonden, en dat het witte papier, aen de zijden van de platen, niet werd afgesneden, op dat den Leser soo veel te gemakkelijker de figuren magh vergelijken met de uitleggingen.